Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über die Alcyonarienfauna Californiens und ihre tiergeographischen Beziehungen.

Von

Prof. **W. Kükenthal**, Breslau.

Mit Tafel 7—8 und 36 Abbildungen im Text.

Eine der interessantesten Fragen mariner Tiergeographie ist die nach dem Grade der Verwandtschaft zwischen der Litoralfauna Ost- und West-Amerikas. Bei der Lektüre einer vor wenigen Jahren erschienenen Arbeit von Nutting [1]) über californische Alcyonarien erschien es mir sehr auffällig, daß diese Alcyonarienfauna ebenso eng verwandt sein soll mit der ost-amerikanischen wie der südlichen und der westlichen pazifischen Region. Nicht weniger als 8 Arten werden von Nutting aufgeführt, die gleichzeitig bei Californien wie an den atlantischen Küsten Amerikas vorkommen sollen. Ein glücklicher Zufall fügte es, daß ich in den Stand gesetzt wurde, Nutting's Arbeit wenigstens zum Teil nachzuprüfen, wobei ich zu einem ganz anderen Resultate gekommen bin wie dieser Autor.

Nach Beendigung meiner Tätigkeit als Austauschprofessor an der Harvard-Universität reiste ich im Februar 1912 nach Californien und hielt mich an der Biologischen Station von La Jolla bei San Diego ein paar Wochen auf. Zwar erwies sich meine Hoffnung, von hier aus Bootfahrten unternehmen zu können, um in den Besitz

1) Ch. C. Nutting, Alcyonaria of the Californian coast, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 35, 1909.

frischen Alcyonarienmaterials zu gelangen, als trügerisch, da die Station noch nicht ganz fertig ist und vor allem Landungsbrücke und Boote noch fehlen. Dem Entgegenkommen des Direktors der Station, Herrn Prof. W. Ritter, habe ich es aber doch zu verdanken, daß ich an der viertägigen Fahrt eines für zoologische Zwecke eingerichteten Motorbootes teilnehmen konnte. Die Fahrt ging von San Diego aus und erstreckte sich südwestwärts in die Umgebung der Coronado-Inseln. Der Zweck dieser Fahrt war zwar das Sammeln von Plankton, doch konnten am letzten Tage auch in meinem Interesse einige Schleppnetzzüge gemacht werden, die, wenn sie auch nur teilweise gelangen, doch von überraschendem Erfolge begleitet waren. Im Süden von der südlichsten Coronado-Insel erbeuteten wir in einer Tiefe von 15—17 Faden zusammen mit zahlreichen Spatangiden eine ganze Anzahl Exemplare von *Stylatula elongata* Verr., die im Leben eine schokoladenbraune Färbung aufwiesen. Ein zweites ergiebiges Feld war eine flache Bank in ca. 40 Faden Tiefe, die zwischen Point Loma, einem vorspringenden Punkte des Festlandes, und der nördlichen Coronado-Insel liegt. Hier wuchs massenhaft ein *Telesto*, der sich als zu einer neuen, recht interessanten Art zugehörig erwies. Sehr lohnend war ein dritter Fangplatz, den ich mir selbst auf Grund des Studiums der Seekarte ausgewählt hatte. Es zieht sich nämlich von den Tiefen des offenen Ozeans her eine schmale tiefe Rinne gegen das Festland zu. Hier erbeuteten wir in 180 Faden Tiefe große Massen einer herrlichen Primnoide, die für die californische Küste neu war. Sie erwies sich bei genauerer Untersuchung als identisch mit der bei Japan gefundenen *Stenella döderleini* Stud.

Wenn sich auch beim Konservieren dieser Formen neue Schwierigkeiten erhoben, da kein Alkohol an Bord war, so glückte es mir doch durch Formolverwendung einige Proben der erbeuteten Stücke mit nach der Station zu bringen. Nach diesen unvollkommenen Stichproben zu urteilen, muß eine systematische Durchforschung dieses Küstenstriches eine ungemein lohnende Aufgabe sein. Meine Kenntnisse der californischen Alcyonarien konnte ich glücklicherweise recht ergiebig ergänzen durch das Studium einer in der biologischen Station aufbewahrten, von Prof. Nutting bestimmten Sammlung, und ich möchte nicht unterlassen, Herrn Prof. Ritter meinen verbindlichsten Dank abzustatten für die Erlaubnis, diese Stücke einer kritischen Durchsicht unterziehen zu dürfen.

Die einzige zusammenfassende Arbeit über die californischen

Alcyonarien ist, wie schon erwähnt, die von Ch. C. Nutting (1909). Er stellt eine Liste von 38 Alcyonarien auf, darunter 4 Alcyonaceen, 21 Pennatulaceen und 13 Gorgonaceen. In der mir zugänglichen Sammlung der Biologischen Station fand sich ein Teil der von Nutting bestimmten Formen vor und diente mir zur Grundlage einer Revision. Bei aller Anerkennung des Verdienstes Nutting's, zum ersten Male eine solche Zusammenstellung gegeben zu haben, kann ich mich doch mit der Mehrzahl seiner Bestimmungen nicht einverstanden erklären. Zwar habe ich nicht für alle Arten Vergleichsmaterial zur Hand gehabt, aber ich glaube, daß meine Ausführungen zur Genüge dartun werden, daß die tiergeographischen Schlüsse Nutting's auf einer mehr als unsicheren systematischen Basis beruhen. Zunächst will ich eine Liste der Formen geben, die ich untersuchen konnte, und zwar soll die linke Reihe die Bestimmungen Nutting's, die rechte Reihe meine eigenen enthalten:

Nach Nutting:		Nach Kükenthal:
Telesto rigida Wr. et Stud.	=	*Telesto californica n. sp.*
Sympodium armatum Wr. et Stud.	=	*Clavularia pacifica n. sp.*
Anthomastus ritteri Nutt.	=	*Anthomastus ritteri* Nutt.
Pennatula aculeata Dan.	=	*Pennatula phosphorea* L. *var. californica n. v.*
Ptilosarcus quadrangularis Moroff	=	*Leioptilum quadrangulare* Moroff
Halisceptrum cystiferum Nutt.	=	*Virgularia bromleyi* Köll.
Stylatula elongata (Gabb.)	=	*Stylatula elongata* Verr.
Acanthoptilum album Nutt.	=	*Acanthoptilum album* Nutt.
Acanthoptilum annulatum Nutt.	=	*Acanthoptilum annulatum* Nutt.
Balticina pacifica Nutt.	=	*Pavonaria californica* Moroff
Balticina finmarchica (Sars)	=	*Pavonaria willemoesi* (Köll.)
Halipteris contorta Nutt.	=	*Pavonaria sp.* juv.
Stachyptilum quadridentatum Nutt.	=	*Pavonaria sp.* juv.
Funiculina armata Verr.	=	*Funiculina parkeri n. sp.*
Stachyptilum superbum Stud.	=	*Stachyptilum superbum* Stud.
Renilla amethystina Verr.	=	*Renilla amethystina* Verr.
Caligorgia sertosa Wr. et Stud.	=	*Caligorgia kinoshitae n. sp.*
Psammogorgia arbuscula Verr.	=	*Euplexaura marki n. sp.*
		Telesto nutting i n. sp.
		Stenella doederleini Wr. et Stud.

Von den 20 Arten, welche ich untersuchen konnte, sind 2 für die Fauna Californiens neu, fehlen also in Nutting's Liste, während von den anderen nur 7 mit Nutting's Bestimmungen übereinstimmen.

Diese Zusammenstellung zeigt also, daß nach meiner Auffassung die größere Hälfte der Nutting'schen Arten falsch bestimmt ist.

Natürlich kann ich das zunächst nur für die von mir nachuntersuchten Arten behaupten. Doch eröffnet sich die unerfreuliche Perspektive, daß annähernd der gleiche Prozentsatz sich auch bei dem von mir nicht nachuntersuchten Reste vorfinden wird. Bei einigen seiner Benennungen hat Nutting übrigens selbst die Unsicherheit der Bestimmung erkannt und ein Fragezeichen vor den Namen gesetzt. Er hätte aber alsdann derartige Formen keinesfalls zu tiergeographischen Schlüssen verwenden dürfen. Bei kritischer Betrachtung von Nutting's Liste komme ich also zu dem Schlusse, daß der größere Teil der aufgeführten Arten nicht richtig bestimmt ist. Vor allem hat Nutting einen verhängnisvollen Fehler damit begangen, daß er eine Anzahl seiner californischen Formen mit schon bekannten Arten aus anderen Meeresgebieten fälschlich identifiziert hat.

Unter diesen Umständen ist es wohl selbstverständlich, daß auch die tiergeographischen Schlüsse Nutting's unhaltbar sind. Zwar ist er vorsichtig genug, das ihm vorliegende Material als kaum genügend zu bezeichnen, um Verallgemeinerungen zu vertragen. Es ist aber doch sehr wahrscheinlich, daß über kurz oder lang die Nutting'schen Angaben zu weittragenderen Schlüssen benutzt werden. Deshalb möchte ich mit ganz besonderem Nachdruck der behaupteten Verwandtschaft der Alcyonarienfauna des Stillen und des Atlantischen Ozeans entgegentreten. Nutting hat in seiner Fundortsliste drei Rubriken aufgestellt: die Ostküste der Vereinigten Staaten, Westindien und den östlichen Atlantischen Ozean. Es sollen nach ihm nicht weniger als 8 Arten gleichzeitig an der californischen Küste wie im Atlantischen Ozean vorkommen, und diese 8 Arten verteilen sich so, daß 4 an der Ostküste der Vereinigten Staaten, 5 in Westindien und 2 im östlichen Atlantischen Ozean gefunden worden sind. Es sind das folgende 8 Arten:

Telesto rigida Wr. et Stud.
Sympodium armatum Wr. et Stud.
Pennatula aculeata Dan.
Acanthoptilum pourtalesii Köll.
Balticina finmarchica (Sars)
Funiculina armata Verr.
Anthoptilum grandiflorum Verr.
Leptogorgia purpurea (Pall.)

Von diesen 8 Arten sind sicher falsch bestimmt: *Telesto rigida*, *Sympodium armatum*, *Pennatula aculeata*, *Balticina finmarchica* und

Funiculina armata. Sehr zweifelhaft erscheint mir die Bestimmung von *Acanthoptilum pourtalesii*, die von Nutting selbst mit Fragezeichen versehen worden ist. Auch fehlte dem erwachsenen Exemplare, das Nutting vorlag, die Fundortsetikette. Ferner hege ich großes Mißtrauen gegen die Bestimmung von *Leptogorgia purpurea*, und nur *Anthoptilum* mag richtig bestimmt sein, da von dieser Gattung bis jetzt nur eine sichere Art bekannt ist. Diese Art ist aber eine nahezu kosmopolitische Tiefseeform, die nicht nur im Atlantischen, sondern auch im Pazifischen und Indischen Ozean von sehr verschiedenen Fundstellen her bekannt ist. Es ist daher eine Verwertung dieser Form zum Nachweis einer Verwandtschaft der californischen Alcyonarienfauna mit der des Atlantischen Ozeans ganz unstatthaft. In vollstem Gegensatze zu Nutting komme ich also zu dem Resultate, daß identische Arten in der californischen und atlantischen litoralen Alcyonarienfauna fehlen. Somit ist es mit der behaupteten Verwandtschaft der ost- und west-amerikanischen Alcyonarienfauna nichts! Wenigstens darf dafür die Identität von Arten nicht ins Treffen geführt werden.

Bevor ich zu dem Resultat meiner eigenen Untersuchungen übergehe, möchte ich aber doch hier auf die Notwendigkeit exakteren Arbeitens hinweisen. In neuerer Zeit sind wir mit systematischen Arbeiten über Alcyonarien geradezu überhäuft worden, und die Zahl der neubeschriebenen Arten und dementsprechend auch Gattungen und Familien ist in geradezu beängstigender Weise gestiegen, ohne daß indessen gleichzeitig eine Vertiefung unserer Kenntnisse von dieser interessanten Tiergruppe erzielt worden wäre. — Es liegt darin eine gewisse Gefahr, denn die Mehrzahl dieser Arbeiten enthält nur oberflächliche, unvollständige und daher ungenügende Artbeschreibungen. Auf die bereits vorhandene Literatur wird nicht oder nur in ganz unzureichender Weise Rücksicht genommen. Wer eine gründliche Revision irgendeiner Gruppe vorgenommen hat, weiß, wie die angeblich neuen Formen zusammenschmelzen. Ich erinnere nur an die nordische Gattung *Eunephthya*, deren Revision ergab, daß die zahlreichen neuen Arten, Gattungen und selbst Familien, welche Danielssen u. Koren und nach ihnen andere Autoren aufgestellt haben, in einigen wenigen Arten einer einzigen Gattung Platz haben. Erst kürzlich konnte ich nachweisen, daß die 28 angeblichen Arten und 7 Varietäten der Gattung *Sarcophytum* auf 5 sichere Arten und eine Varietät zusammenschrumpfen, und so steht es auch

mit vielen anderen Gattungen und Familien der Alcyonarien. Schaut man dagegen die Arbeiten mancher neuerer besonders englischer und amerikanischer Autoren an, so könnte einen tiefe Mutlosigkeit beschleichen. Irgendwelche Versuche, Ordnung in das immer mehr zunehmende Chaos zu bringen, werden nicht gemacht. Neue Arten werden aufgestellt, die längst schon beschrieben sind. Andere Arten werden in unrichtige Gattungen, sogar Familien gestellt, und vor allem sind es die ganz verhängnisvollen falschen Identifizierungen mit schon beschriebenen Arten von anderen oft weltweit davon entfernten Fundorten, welche spätere Bearbeiter zur Verzweiflung treiben. Die eigentlich ganz selbstverständliche Forderung, von der zu beschreibenden Form eine ausführlich gehaltene Darstellung mit ein paar zuverlässigen Abbildungen zu geben, wird völlig übersehen, und spätere Forscher sind nicht in der Lage auf Grund dieser Beschreibungen allein die Art mit Sicherheit festzustellen. Dem Bearbeiter der Alcyonarien im „Tierreich" wird nichts anderes übrig bleiben, als diese nach Hunderten zählenden unvollständig beschriebenen, meist nicht abgebildeten Arten in den Rubriken Spec. inc. sedis aufzuzählen, ohne sie weiter zu berücksichtigen. Man könnte hier einwenden, daß bei der späteren Revision einer solchen Gruppe die Originalstücke einer erneuten Untersuchung unterzogen werden könnten. Das ist aber in vielen Fällen gar nicht möglich. Mir war es z. B. nicht möglich, die Originalstücke der Alcyonarienausbeute des „Investigator", deren Bestimmung mir in zahlreichen Fällen ernste Bedenken einflößt, zur Nachuntersuchung zu erhalten. Wenn ich in vorliegendem Falle glücklicher war, so ist das nur einem zufälligen Zusammentreffen günstiger Umstände zu verdanken.

Bereits in der älteren Literatur wimmelt es von ungenügenden Beschreibungen; man denke z. B. nur an die zahlreichen Arten, welche Verrill aufgestellt und ohne Abbildungen zu geben, mit Diagnosen von ein paar Zeilen versehen hat, oder an die teilweise ganz unheilvolle klassifikatorische Tätigkeit J. E. Gray's. Diese Beispiele sollten den neueren Alcyonarienforschern als Warnung dienen. Aber immer wieder tauchen neue Bearbeitungen von Reiseausbeuten auf, deren Hauptziel die Aufstellung einer möglichst großen Zahl oberflächlich beschriebener neuer Arten und Gattungen zu sein scheint, anstatt daß man versucht, in einzelnen Gruppen etwas Ordnung zu schaffen. Wissenschaftlicher Wert kommt derartigen Arbeiten überhaupt kaum zu, im Gegenteil bilden sie einen entmutigenden Ballast für spätere Bearbeiter, und für

tiergeographische Forschungen sind sie überhaupt nicht zu gebrauchen.

Mir sind diese Arbeiten um so unbegreiflicher, als aus älterer wie neuerer Zeit glänzende Beispiele sorgfältiger und tiefgrabender Alcyonariensystematik vorliegen, wie z. B. die Arbeit E. v. Marenzeller's über *Sarcophytum* und verwandte Gattungen oder die Bearbeitung eines Teiles der Siboga-Alcyonarien durch Versluys.

Ich will nun versuchen, eine neue Liste der californischen Alcyonarien aufzustellen, in die ich vorläufig die nicht allzu unsicheren Arten Nutting's mit aufnehmen will. Diese Liste ist von der Nutting's in mehrfacher Hinsicht verschieden. Erstens haben eine ganze Anzahl Arten aus Nutting's Liste andere Bestimmungen erhalten, zweitens sind einige von ihm ausgelassene Arten aus der früheren Literatur hinzugefügt worden, drittens habe ich ein paar für Californien neue Arten selbst gefunden (*Telesto nuttingi n. sp.* und *Stenella doederleini* Wr. et Stud.), und endlich habe ich die ganz zweifelhaften Arten aus Nutting's Liste weggelassen. Dieser Liste habe ich die Tiefenangaben beigefügt, sowie etwaige andere Fundorte. In der Reihenfolge der Gattungen bin ich des bequemeren Vergleiches wegen Nutting gefolgt.

	Tiefe in Faden	Andere Fundorte
Telesto californica n. sp.	31—50	
Telesto ambigua Nutt.	524	
Telesto nuttingi n. sp.	48	
Clavularia pacifica n. sp.	110—495	
Anthomastus ritteri Nutt.	216—680	
Pennatula phosphorea L. *var. californica n. v.*	29—594	
Leioptilum gurneyi (Gray)	?	Puget Sund, Vancouver-Ins.
Leioptilum quadrangulare (Moroff)	31—120	
Leioptilum sinuosum (Gray)	?	Panama, Magalhaens-Straße
Leioptilum verrilli Pfeffer	?	Mazatlan
Virgularia reinwardti Herkl.	?	Indischer Ozean, Japan?
Virgularia gracilis (Gabb)	36	
Virgularia bromleyi Köll.	394—609	Japan
Stylatula elongata Verr.	10—54	Panama
? *Stylatula aff. darwini* Köll.	?	Brasilien
Stylatula gracilis Verr. (ob identisch mit *V. gracilis* Gabb?)	?	
Acanthoptilum album Nutt.	40—71	
Acanthoptilum scalpellifolium Moroff	30—140	

	Tiefe in Faden	Andere Fundorte
Acanthoptilum annulatum Nutt.	243—1083	
Pavonaria californica Moroff	31—?291	
Pavonaria willemoesi (Köll.)		Japan
Pavonaria sp. juv.	—	
Funiculina parkeri n. sp.	334—769	
Stachyptilum superbum Stud.	26—524	Panama
Anthoptilum grandiflorum Verr.	500	Atlantischer, Stiller, Indischer Ozean
Umbellula 3 *sp.*		
Distichoptilum gracile Verr.	995—1573	Nord-Atlantischer, Stiller, Indischer Ozean
Renilla amethystina Verr.	flachesLitor.	
Stenella doederleini Wr. et Stud.	180	Japan, Timor, Panama
Caligorgia kinoshitae n. sp.	120—1350	
Plumarella longispina Kinosh.	191	Japan
Muricella complanata Wr. et Stud.	285	Japan
Eumuricea pusilla Nutt.	97	
Psammogorgia 3 *sp.* Nutt.	Tiefsee	
Euplexaura marki n. sp.	35—339	
Leptogorgia 3 *sp.* Nutt.	Litoral	
Stenogorgia kofoidi Nutt.	60—74	

Auf Grund dieser neuen Liste läßt sich feststellen, daß die Mehrzahl der californischen Arten bis jetzt nur in dieser Region gefunden worden ist; 5 Arten kommen auch südlich von Californien bis Panama vor, eine an der nördlichen Küste West-Amerikas und 5 Arten bei Japan.

Im westlichen Stillen Ozean kommen, wenn wir die 5 japanischen Arten dazu rechnen, im ganzen 7 Arten vor, von denen 2 annähernd kosmopolitische Tiefseeformen sind und auch im Atlantischen Ozean gefunden wurden. Von einer Form (*Stylatula aff. darwini*) sind als Fundorte brasilische Küste und Californien angegeben, doch ist die Fundortsangabe „Californien“ nicht ganz sicher und daher die Art mit einem Fragezeichen versehen. Jedenfalls erhellt aus dieser Zusammenstellung eines mit voller Sicherheit, daß die Verwandtschaft der californischen Alcyonarien, nach der Anzahl der identischen Arten zu urteilen, am größten ist mit denen des Stillen Ozeans, insbesondere Japans und der Küste südlich von Californien. Dagegen ist keine Art identisch mit atlantischen Formen, ausgenommen zwei kosmopolitische Tiefseeformen, während eine dritte wegen sehr zweifelhafter Fundortsangabe nicht in Be-

tracht kommen kann. Ganz auffällig erscheint es mir, daß keine einzige Art auch in Westindien vorkommt.

Nun würde aber eine solche tiergeographische Untersuchung sehr unvollkommen sein, wenn nur die Zahl der identischen Arten zugrunde gelegt würde. Es können zwei Faunen einander äußerst ähnlich sein, ohne daß auch nur eine einzige Art beiden zugleich eigen ist. Das ist dann der Fall, wenn die Gattungen in großer Zahl übereinstimmen.

Sehen wir uns daraufhin die Fauna Californiens an, so müssen wir zunächst die kosmopolitischen oder doch nahezu kosmopolitischen Tiefseegattungen aus unserer Betrachtung ausscheiden. Es sind dies die Gattungen *Clavularia, Anthomastus, Funiculina, Anthoptilum, Umbellula, Distichoptilum, Stenella* und *Caligorgia.*

Die übrigen Gattungen wollen wir auf ihre Verwertbarkeit für Aufstellung verwandtschaftlicher Beziehungen von Einzelfaunen prüfen.

Da ist zuerst die Gattung *Telesto,* die Verwertung finden könnte. Nun ist *Telesto* aber eine in fast allen tropischen und subtropischen Meeresgebieten heimische Gattung des Litorals, kann also für unsere Aufgabe nicht in Betracht kommen.

Die Gattung *Pennatula* ist sehr weit verbreitet, und auch die Art *Pennatula phosphorea* L. ist eine nahezu kosmopolitische Form mit mehreren Varietäten.

Leioptilum ist mit seinen 5 Arten anscheinend auf die Westküste Amerikas beschränkt.

Kosmopolitisch ist die Gattung *Virgularia,* wenn auch die einzelnen Arten beschränktere Verbreitungsgebiete haben. Anders verhält sich das mit *Stylatula,* die auf den Atlantischen Ozean und die Küste Californiens beschränkt ist. Von *Stylatula antillarum* Köll. wird, allerdings mit einem Fragezeichen versehen, Westindien als Fundort angegeben.

Ebenso hat die Gattung *Acanthoptilum* eine begrenzte Verbreitung, indem 3 Arten in Californien, 2 auf den Floridariffen vorkommen.

Die Gattung *Pavonaria* ist nahezu kosmopolitisch. Die Verbreitung von *Renilla* ist längs der amerikanischen Küsten erfolgt, auf welche die Gattung beschränkt ist. Da Californien nur eine Art besitzt, ist die Wanderung wohl von der amerikanischen Westküste her erfolgt, welche mehrere Arten aufzuweisen hat. Eine Besiedelung der pacifischen Küste Amerikas durch einen ehemaligen,

Zentralamerika durchschneidenden Wasserweg ist für *Renilla* nicht notwendig anzunehmen, da die Gattung auch an den südamerikanischen Ost- und Westküsten bis zur Magalhaens-Straße vorkommt und um die Südspitze Südamerikas herumgewandert sein kann.

Von den Gorgoniden ist die Gattung *Psammogorgia*, deren Stellung und Wert mir allerdings noch sehr zweifelhaft erscheint, vorwiegend west-amerikanisch, und einige Arten sind auch im westlichen Pacifischen Ozean gefunden worden. Eine fälschlich zu dieser Gattung gerechnete Art, die ich als *Euplexaura marki n. sp.* aufgeführt habe, ist der erste west-amerikanische Vertreter dieser rein indopacifischen Gattung. Die Gattungen *Leptogorgia* und *Stenogorgia* sind sowohl indopacifisch wie atlantisch.

Das Resultat dieser Zusammenstellung ist recht mager. Es gibt zwei Litoralgattungen, die auf die ost- und die west-amerikanische Küste beschränkt sind, *Renilla* und *Acanthoptilum*. Californisch und atlantisch ist auch die Gattung *Stylatula*, während *Leioptilum* anscheinend ganz auf die west-amerikanische Küste beschränkt ist. Die überwiegende Mehrzahl der californischen Gattungen ist pacifisch oder indopacifisch; so kommen, um ein Beispiel herauszugreifen, von den californischen Gattungen die meisten auch in Japan vor[1]). Die Beziehungen der californischen Gattungen sind also am engsten mit Japan, dann mit dem west-pacifischen Gebiete und schließlich sind auch Beziehungen zu der ost-amerikanischen Fauna nachweisbar. Diese dokumentieren sich aber nur in deren gleichzeitigem Vorhandensein von Vertretern zweier Gattungen, während die Arten selbst verschieden sind. Daraus kann man schließen, daß, wenn eine direkte Verbindung des tropischen Atlantischen und des Stillen Ozeans bestanden hat, diese Verbindung jedenfalls bereits zu einer Zeit verschwunden ist, die genügt hat, um neue Arten herauszubilden.

Diese tiergeographischen Schlüsse, die zum Teil auf dem gleichen Materiale basiert sind, das auch Nutting vorlag, sind von

1) Während der Fertigstellung dieser Studie erschien eine neue Bearbeitung einer Reiseausbeute von Nutting, in welcher nach einer in Japan gemachten Kollektion 102 Arten Alcyonarien, darunter 40 neue, beschrieben werden. Unter den aufgezählten Arten befanden sich eine ganze Anzahl californische, so daß die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden Faunen noch engere werden würden. Ich ziehe es indessen vor, die neue Nutting'sche Arbeit nicht für tiergeographische Schlüsse zu verwenden, bevor nicht die Bestimmungen noch einmal revidiert sind.

denen dieses Autors sehr verschieden und geeignet, meine eingangs geäußerten Bedenken über die Verwertung oberflächlicher systematischer Arbeiten zu tiergeographischen Studien zu bekräftigen. Ich gehe nun zu dem zweiten Teile meiner Arbeit über, in welchem ich die einzelnen Arten einer eingehenderen Besprechung unterziehen will. In diesem systematischen Teile habe ich des Vergleiches wegen dieselbe Reihenfolge innegehalten wie Nutting. Ferner erschien es mir notwendig, eine Anzahl von Abbildungen mitzugeben. Zwar sind auch der Arbeit Nutting's eine Anzahl von Lichtdrucktafeln beigegeben, die Abbildungen sind indessen in so kleinem Maßstabe gehalten und so undeutlich, daß ihr Wert ein sehr problematischer ist.

Gattung *Telesto* Lam.

Nutting's Liste beginnt mit der Gattung *Telesto*, von der er zwei Arten, *Telesto rigida* Wr. et Stud. und *Telesto ambigua n. sp.*, aufführt.

Es ist mir nicht klar geworden, auf Grund welcher Merkmale Nutting die ihm vorliegenden Formen mit *Telesto rigida* Wr. et Stud. identifiziert. Nur der äußere Aufbau zeigt einige Ähnlichkeit.

Wie schon eingangs erwähnt, glückte es mir, zwischen dem Festland und der nördlichen Coronado-Insel zahlreiche Exemplare einer *Telesto* zu erbeuten, die sich als identisch erwiesen mit Stücken der Biologischen Station in la Jolla, die von Nutting als *Telesto rigida* bestimmt waren.

Es liegt zweifellos eine neue Art *Telesto* vor, die ich *Telesto californica n. sp.* nenne und in folgendem beschreiben will.

Telesto californica n. sp.

(Taf. 7 Fig. 1 u. 2.)

nec *Telesto rigida* Wr. et Stud., Nutting, 1909, Alcyonaria of the Californian coast, p. 685.

Fundort. Süd-Californien, 40 Faden.

Beschreibung. Die zahlreichen mir vorliegenden Stücke sind fast sämtlich zerbrochen, doch läßt sich über den Aufbau folgendes feststellen.

Von sich wenig verzweigenden wurzelförmigen Stolonen erhebt sich senkrecht ein Hauptpolyp, der bis 55 mm Höhe erreichen kann und durchweg den gleichen Durchmesser von 2 mm besitzt. Von

diesem Hauptpolypen entspringen in ziemlich gleichmäßigen Abständen Seitenpolypen, und zwar entweder nur auf einer Seite oder auf beiden. Meist stehen die Seitenpolypen beiden Seiten alternierend zueinander, doch kommt es auch vor, daß sie in gleicher Höhe entspringen. Die Seitenpolypen gehen in rechtem Winkel oder doch wenigstens einem rechten angenäherten Winkel vom Hauptpolypen ab und können die Länge des Hauptpolypen erreichen. Sie geben wieder kürzeren Polypen dritter Ordnung den Ursprung, die ebenfalls meist alternierend zu beiden Seiten des Polypen zweiter Ordnung stehen. Die gesamte Verzweigung liegt ausgesprochen in einer Ebene.

Sehr charakteristisch sind die scharf ausgeprägten Längsfurchen, die bei sämtlichen Exemplaren vorkommen. Diese Längsfurchen sind schmal und tief und gehen bis zur Basis hinab.

Fig. A. *Telesto californica n. sp.* Tentakel- und Polypenkelchspicula. 71 : 1.

Fig. B. *Telesto californica n. sp.* Untere Rinde. 71 : 1.

Die Anthocodien sind sehr dicht mit Spicula besetzt, die in undeutlichen spitz nach oben konvergierenden Doppelreihen stehen und teilweise miteinander verschmolzen sind. Diese Spicula sind breite Spindeln von 0,2 mm Länge und 0,05 mm Breite, die mit flachen, oft abgerundeten weitstehenden Dornen besetzt sind. Vereinzelt kommen auch Vierlinge vor. Die Tentakel enthalten schlanke und kleine Spindeln, die mit sehr breit aufsitzenden kräftigen Dornen versehen sind. Tiefer am Stamm werden die Spicula plumper und verlieren etwas die Spindelform, auch ihre Warzen sind plump und unregelmäßig. Vielfach sind die Spicula miteinander verschmolzen.

Die Farbe ist gelblich-weiß.

Ein Vergleich mit der Beschreibung, welche Wright u. Studer

von ihrer *Telesto rigida* geben, zeigt ohne weiteres, daß vorliegende Art unmöglich zu ihr gehören kann. Gemeinsam ist beiden nur die Art der Verzweigung, dagegen ist schon darin ein tiefgreifender Unterschied vorhanden, als *Telesto rigida* völlig glatte Wände besitzt, vorliegende Art dagegen äußerst scharf ausgeprägt durch die ganze Länge verlaufende Längsfurchen. Total verschieden ist auch die Gestalt der Spicula, total verschieden auch die Färbung, die bei *rigida* mit „Orangerot" angegeben wird.

Die von Nutting aufgestellte Art *Telesto ambigua* habe ich nicht nachuntersuchen können. Es scheint sich in der Tat um eine neue Art zu handeln.

In dem Material der Biologischen Station in la Jolla fand ich noch eine dritte *Telesto*-Art, die von Nutting nicht erwähnt wird. Sie stellt ebenfalls eine neue Art dar, die ich *Telesto nuttingi* nennen will.

Telesto nuttingi n. sp.

(Taf. 7 Fig. 3.)

Fundort. Süd-Californien. China point, 48 Faden, 7./1. 1908. 3 Exemplare.

Beschreibung. Die Länge des größten Exemplars beträgt 75 mm. Die Basalanheftung fehlt allen 3 Stücken. Der Axialpolyp ist in seinem unteren Teile leicht gekrümmt, weiter oben gestreckt und trägt kurze seitliche Polypen ohne jede weitere Verzweigung. In seinem oberen Teile hat der Axialpolyp einen Durchmesser von 2,2 mm, unten ist er etwas schmäler und mißt etwa 1,8 mm. Die seitlichen Polypen gehen etwa im Winkel von 45 Grad vom Hauptpolypen ab, werden bis 6 mm lang und entspringen in annähernd gleichweiten Abständen von allen Seiten des Hauptpolypen, mitunter in ungefähr der gleichen Höhe. Unter dem Apex sind sie beträchtlich kleiner. Längsfurchen sind deutlich ausgebildet und ziehen als schmale Rinnen sowohl die Anthocodien wie den Stamm herab.

Die Spicula der Anthocodien stehen sehr dicht in spitz nach oben konvergierender nahezu longitudinaler Anordnung. Sie stellen sehr breite abgeplattete Spindeln dar von durchschnittlich 0,18 mm Länge und 0,06 mm Breite, die mit sehr großen krenelierten Warzen dicht besetzt sind. In den Tentakeln werden diese Spindeln kleiner, schlanker, und die Dornen werden spitzer und stehen weiter aus-

einander. In der unteren Rinde liegen teilweise miteinander verschmolzene Platten von 0,13 mm Länge und 0,03 mm Breite mit großen Warzen, die oft eine besondere Größe erlangen und die Form der Spicula ganz unregelmäßig gestalten können.

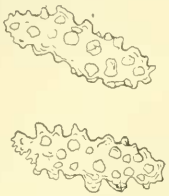


Fig. C. *Telesto nuttingi n. sp.* Polypenspicula. 71 : 1.

Fig. D. *Telesto nuttingi n. sp.* Rindenspicula. 71 : 1.

Die Wandung der Axialpolypen ist relativ dünn, weit ins Innere springen acht Leisten hinein, die allem Anschein nach Hornsubstanz enthalten.

Die Farbe der Kolonie ist orangegelb bis hellgelb; zum Teil ist die Kolonie von Spongien, Hydroiden und Bryozoen überwachsen.

Am nächsten dürfte diese Art den kürzlich beschriebenen japanischen Formen *T. tubulosa* Kinoshita und *T. sagaminea* Kinoshita stehen, wenigstens was den Aufbau der Kolonie, insbesondere das Fehlen von Polypen dritter und weiterer Ordnungen anbetrifft. Dagegen ist die Gestalt der Spicula insbesondere der Anthocodien eine so eigenartige, daß eine weitere Anknüpfung nicht gefunden werden kann und diese Form einer neuen Art zugerechnet werden muß.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einen kurzen Überblick über die bis jetzt beschriebenen Arten der Gattung *Telesto* und ihrer Fundorte geben. Laackmann führt in seiner dankenswerten Revision 10 sichere Arten von *Telesto* an, hat aber dabei übersehen, daß Verrill (1870, p. 372) in ungewohnter Ausführlichkeit eine 11. Art, *Telesto africana,* beschrieben hat, die ebenfalls als gute Art anzusehen ist. Dazu kommen 3 von Kinoshita (1909) aufgestellte neue Arten sowie Nutting's *Telesto ambigua* und die beiden hier beschriebenen neuen Arten, so daß die Artenzahl der Gattung auf 17 steigt.

Es soll nun in Folgendem der Versuch gemacht werden, diese Arten zu gruppieren und zu ihrer leichteren Bestimmung einen Schlüssel zu geben. Bereits Laackmann hat diesen Versuch unter-

nommen (1908, p. 72), doch kann ich mich damit nicht in allen Punkten befreunden. Bei der Aufstellung meines Schlüssels ging ich von dem Grundsatze aus, solche Merkmale in den Vordergrund zu stellen, welche auch ohne mikroskopische Untersuchung wahrgenommen werden können. Nicht in den Schlüssel aufgenommen wurde *T. ambigua* Nutt., weil in der Beschreibung einiger wichtiger Merkmale, z. B. des Vorkommens oder Fehlens von Längsfurchen, nicht gedacht wird und mir zur Nachuntersuchung kein Material vorlag. Auch *T. rosea* Kinoshita mußte vorläufig ausgelassen werden, da die Beschreibung keine Angabe enthält, ob die Längsfurchen schmal oder breit sind, und eine Abbildung der Kolonie fehlt.

I. Axialpolyp mit Lateralpolypen, die keine weiteren Polypen abgehen lassen.
   A. Längsfurchen des Stammes breit und flach
      1. nur im oberen Teile vorhanden *T. tubulosa*
      2. bis zur Basis ziehend *T. sagamina*
   B. Längsfurchen schmal und tief *T. nuttingi.*

II. Axialpolyp mit Lateralpolypen, die weitere Polypen abgehen lassen
   A. Lateralpolypen die Länge des Axialpolypen erreichend
      1. Längsfurchen fehlend *T. rigida*
      2. Längsfurchen bis zur Basis ziehend *T. californica*
   B. Lateralpolypen viel kleiner als der Axialpolyp
      1. Längsfurchen schmal und tief, bis zur Basis herabreichend
         a) Verzweigung allseitig *T. arborea*
         b) Die Polypen zweiter Ordnung sind in einer Ebene gelegen
            α) mit dicken kurzen verästelten Spicula *T. fruticulosa*
            β) mit schlanken, spindelförmigen Spicula *T. africana* Verr.
      2. Längsfurchen breit und seicht, bis zur Basis herabreichend
         a) Die dazwischen liegenden Längsrippen mit scharfen Kämmen
            α) Pinnulae mit je 1 Spiculum *T. rubra*
            β) Pinnulae ohne Spicula *T. trichostemma*
         b) keine scharf hervortretende Längsrippen
            α) Stammwand dick mit starken Hornleisten

aa) Spiculaskelet im oberen Stammteil verschmolzen *T. riisei*

bb) Spiculaskelet im oberen Stammteil nicht verschmolzen, locker angeordnet *T. rupicola*

β) Stammwand dünn, mit schwachen Hornleisten *T. prolifera*

3. Längsfurchen nur an den äußersten Spitzen vorhanden
Lateralpolypen locker gestellt *T. smithii*
Lateralpolypen sehr dicht angeordnet *T. multiflora* Laackm.

Auch die geographische Verbreitung der Gattung *Telesto* ist einer Revision bedürftig.

Zunächst will ich die Fundorte der einzelnen Arten angeben.

1. *T. tubulosa* Kinoshita	Japan	70 Faden
2. *T. sagamina* Kinoshita	Japan	60 Faden
3. *T. rosea* Kinoshita	Japan	
4. *T. nuttingi* Kükth.	Süd-Californien	48 Faden
5. *T. rigida* Wr. et Stud.	Azoren (Wr. u. Studer)	1675 Faden
	Azoren (Studer)	1000—3075 m
6. *T. californica* Kükth.	Süd-Californien	40 Faden
7. *T. arborea* Wr. et Stud.	Arafurasee (Wr. u. Stud.)	49 Faden
	Maldiven (Hickson)	23—25 Faden
	Zanzibar (Thoms. u. Henderson)	5—10 Faden
	Andamanen (Thoms. u. Henderson)	45—270Faden
	Amboina (Laackmann)	
	Sydney (Laackmann)	
	Australien (Thomson u. Mackinnon) Station 42.	
8. *T. fruticulosa* Dana	Südcarolina (Dana)	
	Stone Inlet (Verrill)	
	Südcarolina (Laackmann)	
9. *T. africana* Verrill	Sherbro Insel, West-Afrika	
10. *T. rubra* Hickson	Maldiven (Hickson)	23—25 Faden
	Ceylon (Thomson u. Henderson)	
	Andamanen (Thomson u. Henderson)	45—270Faden
	Rutland Ins. (Thomson u. Henderson)	35 Faden
11. *T. trichostemma* (Dana)	Fidschi-Inseln (Dana)	
	Torres-Straße (Wr. u. Stud.)	5—20 m
	Siam(Thomsonu.Henderson)	

		Maldiven (Hickson)	45 m
		Aru-Inseln (Kükenthal)	Flaches Wasser
		Australien (Thomson u. MacKinnon)	
12.	*T. riisei* (Duch. et Mich.)	St. Thomas (Duch. u. Mich.)	
		Portorico (Hargitt u. Rogers)	
		Antillen (Laackmann)	
		Tortugas (Laackmann)	
		St. Thomas (Laackmann)	Flaches Litor.
		St. Jan (Laackmann)	Flaches Litor.
13.	*T. rupicola* (F. Müll.)	Rio de Janeiro (F. Müll.)	
		Bahia (Wr. u. Stud.)	
		Küsten Brasiliens (Laackmann)	
		Kingston (Laackmann)	Flaches Litor.
		? Blanche Bay, Neubritannien (Hickson u. Hiles)	
		? Zanzibar (Thomson u. Henderson)	
		? Singapore (Shann)	5—10 Faden
14.	*T. prolifera* v. Koch	Golf von Siam (v. Koch)	
		Sumatra (Laackmann)	
		Singapore (Laackmann)	
		Manila (Laackmann)	
15.	*T. smithi* Gray	Sydney (Gray)	
		Port Molle, Arafurasee (Ridley)	
		Formosakanal (Laackmann)	
		Port Jackson (Laackmann)	
16.	*T. multiflora* Laackmann	Bass-Straße (Laackmann)	
		Sharksbai, Südwest-Australien (Kükenthal)	3—124 m
17.	*T. ambigua* Nutting	Californien (Nutting)	524 Faden

Aus vorstehender Fundortszusammenstellung ergibt sich, daß die Gattung *Telesto* eine viel weitere Verbreitung hat, als man ihr früher zuschrieb. Sie findet sich in fast allen den tropischen und subtropischen Meeresgebieten.

Im Atlantischen Ozean kommen folgende Arten vor:

an der amerikanischen Ostküste

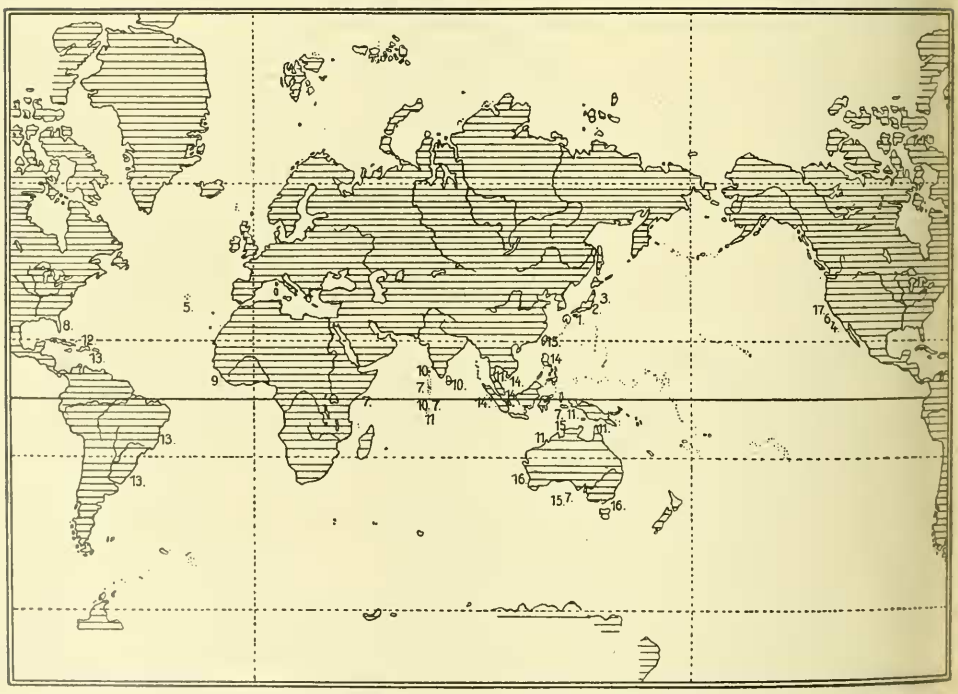
T. fruticulosa (Dana)
T. riisei (Duch. et Mich.)
T. rupicola (F. Müll.)

an der afrikanischen Westküste

T. africana Verr.

in der Tiefsee bei den Azoren
T. rigida Wr. et Stud.

Im Stillen Ozean finden sich folgende Arten:
bei Japan
T. tubulosa Kinosh.
T. sagamina Kinosh.
T. rosea Kinosh.
in hinterindischen Gewässern
T. prolifera v. Koch
in indischen und australischen Gewässern
T. arborea Wr. et Stud.
T. smithi Gray
T. multiflora Laackm.
T. trichostemma (Dann)
T. rubra Hicks.
an der Küste Californiens
T. ambigua Nutt.
T. californica Kükth.
T. nuttingi Kükth.



Die geographische Verbreitung der Gattung *Telesto*.

Von den einzelnen Arten hat die weiteste Verbreitung *T. arborea*, von der afrikanischen Ostküste bis nach Australien.

T. rupicola soll außer an der Ostküste Zentral- und Südamerikas, auch bei Ost-Afrika, Singapore und Neubritannien vorkommen, doch hege ich nach den gegebenen Beschreibungen ernste Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmungen. Vielmehr glaube ich, daß das Verbreitungsgebiet jeder Art ein relativ eng begrenztes ist.

Fast sämtliche Arten gehören dem Litoral an, manche sogar, wie *T. riisei* und *T. rupicola*, dem Flachwasser. In der Tiefsee sind nur folgende Arten gefunden worden: *T. ambigua* von Californien in 524 Faden Tiefe und *T. rigida* von den Azoren in 1000—3075 m Tiefe.

Nebenstehende Karte (S. 236) soll die Verteilung der Arten erläutern. Die Zahlen beziehen sich auf die Nummer der Arten in der Fundortsliste.

Gatt. *Clavularia* Q. et G. em. Kükenthal.

Unter dem Namen *Sympodium armatum* Wr. et Stud. führt Nutting eine Form auf, deren Nachuntersuchung mir ergab, daß es sich nicht um ein *Sympodium*, sondern um eine *Clavularia* handelt. Nach meiner Auffassung sind die beiden Gattungen *Sympodium* und *Clavularia* dadurch scharf voneinander unterschieden, daß die erstere völlig in eine Basalmembran zurückziehbare Polypen besitzt, während *Clavularia* sich dadurch auszeichnet, daß der obere Teil der Polypen sich in den unteren, nicht retractilen, kelchartigen zurückziehen kann. Das ist nun auch bei vorliegender Form der Fall, und auch die übrigen Merkmale der Gattung treffen bei ihr zu. Als Gattungsdiagnose für *Clavularia* hatte ich (1906, p. 15) folgende gegeben: „Cornulariiden, deren Polypen durch Stolonen oder Stolonenplatten, die membranös verbreitert sein können, verbunden sind. Die Stolonen enthalten mehrere netzförmig verbundene Kanäle. Spicula vorhanden, von Spindelform. Der Polypenkörper ist in einen oberen, retractilen, dünnwandigen Teil und einen unteren, nicht retractilen, dickwandigen Teil („Kelch") gesondert. Polypen und Basis ohne Hornscheide."

Clavularia pacifica n. sp.

1909. nec *Sympodium armatum* Wr. et Stud., Nutting, Alcyon. Calif. coast., p. 686.

Fundort. China Point, 50 Faden. Drei Bruchstücke. Nutting führt weitere Fundorte an: Süd-Californien mit 110—495 Faden Tiefe.

Beschreibung. Es liegen mir 3 Bruchstücke vor, die fast völlig von einem Kieselschwamm überwachsen sind. Wie die Textfig. E zeigt, sind die Polypen durch Stolonen miteinander verbunden. Die Länge eines solchen Polypen beträgt etwa 5 mm, wovon auf den retractilen Teil 2,5 mm, auf den Kelch 2,5 mm kommen. Doch gibt es auch kleinere Polypen. Der retractile Polypenteil ist mit 8 tiefen Längsfurchen versehen, zwischen denen 8 Wülste mit scharfen Kanten vorspringen. In der Kelchpartie sind die Wülste viel weniger deutlich. Die Tentakel sind stark eingekrümmt und in die Mundöffnung eingeschlagen.

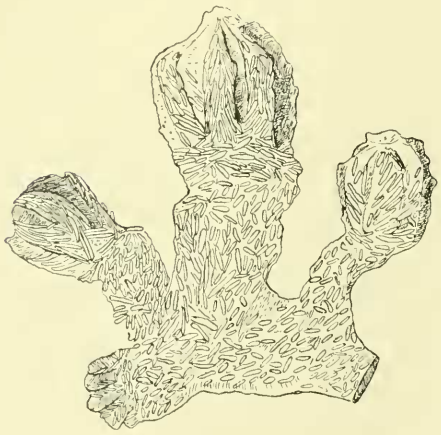


Fig. E.

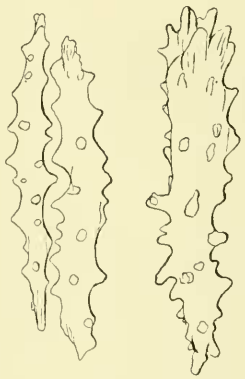


Fig. F.

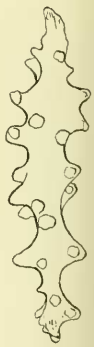


Fig. G.

Fig. E. *Clavularia pacifica n. sp.* $7\frac{1}{2}:1$.
Fig. F. *Clavularia pacifica n. sp.* Spicula des oberen Polypenteiles.
Fig. G. *Clavularia pacifica n. sp.* Kelchspicula. 152 : 1.

Die Bewehrung der Polypenköpfchen ist eine sehr kräftige und regelmäßig angeordnete. Es sind 8 Doppelreihen von Spicula vorhanden, welche an der Basis nahezu horizontal angeordnet sind, höher hinauf sich immer steiler erheben. Diese Spicula sind Spindeln von 0,25—0,3 mm, die meist etwas gebogen und an einem Ende keulenförmig verdickt sind. Sie sind mit starken spitzzulaufenden Dornen versehen, die an dem keulenförmigen Ende schräg nach oben

verlaufen. In den Tentakeln liegen ebenfalls zahlreiche Spicula, flache, bedornte Spindeln von ca. 0,18 mm Länge. Die Spicula des Kelches sind 0,22 mm lange Spindeln mit sehr hohen, aber abgerundeten Dornen. Keulen fanden sich hier nicht vor. Auch die Basis enthält ganz ähnliche Spiculaformen wie die Kelche, nur ein wenig kleiner.

Farbe hellgelblich.

Diese Form erinnert etwas an die *Clavularia eburnea* Kükth. von Japan, wenn deren Polypen auch sehr viel größer sind. Insbesondere sind die Spicula des retractilen Polypenteiles einander sehr ähnlich, von gleicher Größe und auch in der Umbildung zu Keulen einander gleich. Diese Umbildung der Polypenspicula zu Keulen ist übrigens auch bereits angedeutet bei *Clavularia chuni* Kükth. Sowohl bei *Cl. eburnea* als auch bei *Cl. chuni* sind aber Kelch- und Basisspicula durchaus verschieden, sowohl untereinander als auch mit denen vorliegender Form, so daß schon dieses Merkmal allein genügt, die neue Art zu präzisieren.

Mit *Sympodium armatum* Wr. et Stud. hat vorliegende Art nur eine äußerliche Ähnlichkeit gemein. Zwar scheint mir kein Zweifel obzuwalten, daß *Sympodium armatum* zur Gattung *Clavularia* in dem von mir umgrenzten Umfange zu ziehen ist, eine Identität beider Arten kann aber schon deshalb nicht in Frage kommen, weil die Spicula von *S. armatum* doppelt bis dreimal so groß wie die von *Cl. pacifica* sind.

Anthomastus ritteri Nutting.

Unter diesem Namen beschreibt Nutting einen *Anthomastus*, der in seinem Aufbau den japanischen Formen *A. muscarioides* Kükth., *A. granulosus* Kükth. und der indischen Art *A. agaricoides* Thoms. et Henderson sehr ähnlich ist. Jedenfalls gehört die californische Art zu der gleichen Gruppe mit den oben genannten, die sich durch ein stark gewölbtes Polypodium auszeichnen.

Ich habe mich aus Mangel an Material darauf beschränken müssen, einige mikroskopische Präparate von Spicula aus verschiedenen Regionen anzufertigen, um die von Nutting gegebene Beschreibung zu ergänzen. Betrachten wir zunächst die Spicula der Polypenwand, so sehen wir zahllose kleine rotgefärbte zackige Kugeln und Doppelkugeln von ca. 0,05 mm Durchmesser. Diese Formen gehen über in gleichgroße Spindeln mit 2 regelmäßigen Gürteln sehr großer gezackter Warzen. Die gleichen Spiculaformen

fanden sich in den Tentakeln wieder, hier treten aber außerdem, wenn auch vereinzelter, längere, fast glatte Stäbe auf, bis 0,24 mm messend, die nur an den Enden etwas gezackt sein können. Die Tentakel sind jederseits mit 11 Pinnulae besetzt.

Fig. H.

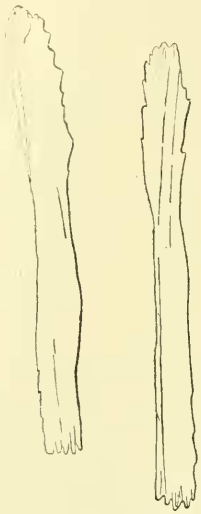


Fig. J.

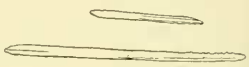


Fig. K.

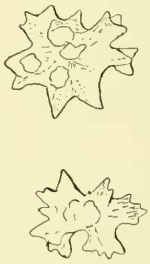


Fig. L.

Fig. H. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Polypenwand. 152 : 1.
Fig. J. *Anthomastus ritteri.* Tentakelspicula. 152 : 1.
Fig. K. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Scheibe. 35 : 1.
Fig. L. *Anthomastus ritteri.* Spicula der Stielbasis. 152 : 1.

Die Oberfläche der Scheibe ist mit farblosen Spicula erfüllt, die typische Sternform haben, aber nicht gefärbt sind; tiefer im Innern treten zahlreiche Nadelformen auf, die meist senkrecht zur Oberfläche stehen und auch in die Wand der sehr dicht stehenden Zooide hineintreten und über ihre Mündung hinausragen. Diese Nadelformen sind bis 0,3 mm lang und fast stets völlig glatt. Ihre Enden laufen nicht spitz zu, sind quer abgestutzt. Meist ist eine schwache leistenförmige Verdickung vorhanden, die in der ganzen Länge der Nadel, dabei aber etwas schräg verläuft. In der Stielrinde finden sich ausschließlich jene kleinen sternförmigen Gebilde vor, die ziemlich weit voneinander angeordnet sind. Wir haben hier eine Form vor uns, die zweifellos als besondere Art anzusprechen ist.

An den 3 Exemplaren, welche ich in La Jolla betrachten konnte, fiel mir auf, daß selbst die kleinste Kolonie von nur 20 mm Scheibendurchmesser einige Polypen von annähernd der gleichen Größe aufzuweisen hatte wie die beiden größeren Kolonien.

Pennatula phosphorea var. californica n. v.

(Taf. 7 Fig. 4 u. 5.)

Unter dem Namen *Pennatula aculeata* Dan. beschreibt Nutting eine *Pennatula*, die vom Dampfer Albatross an verschiedenen Stellen der californischen Küste in zahlreichen Exemplaren erbeutet worden ist. Die Beschreibung, welche Nutting gibt, ist so allgemein gehalten, daß sie auch auf viele andere Arten der Gattung *Pennatula* paßt, insbesondere geschieht der für die *P. aculeata* so charakteristischen Differenzierung der dorsalen Kielzooide in große und kleine gar keine Erwähnung. Da in Nutting's Verzeichnis der californischen Seefedern nur diese eine Art der Gattung *Pennatula* aufgeführt wird, so sind jedenfalls die 10 Exemplare dazu zu rechnen, welche ich in der Sammlung der Biologischen Station in La Jolla auffand, mit der Fundortsetikette „Stat. 4407. St. Albatross, Californian Coast". Diese Exemplare tragen aber die von Nutting's Hand herrührende Bezeichnung „*P. phosphorea* L." Woher diese Verschiedenheit in der Bezeichnung rührt, vermag ich nicht zu erklären; es liegt mir hier nur daran festzustellen, daß die an der californischen Küste vorkommende Art der Gattung *Pennatula* keinesfalls zu *P. aculeata* gehört, sondern zum Formenkreis der *P. phosphorea*, und zwar stellt sie eine Varietät letzterer Art dar, die mit der von Broch und mir seinerzeit beschriebenen *P. phosphorea var. antarctica* in vielen Punkten übereinstimmt. Da indessen auch einige Abweichungen vorhanden sind, will ich die Form als Varietät *californica* bezeichnen. Der Name *P. aculeata* muß also aus dem Verzeichnisse californischer Seefedern schwinden und durch *P. phosphorea* L. *var. californica* ersetzt werden — falls nicht Nutting durch eine erneute und genaue Beschreibung den Nachweis erbringt, daß in der Tat auch *P. aculeata* in Californien vorkommt. Im letzteren, mir sehr unwahrscheinlichen Falle wären alsdann 2 Arten von *Pennatula* in das Verzeichnis californischer Seefedern aufzunehmen.

Ich wende mich nunmehr der Beschreibung der mir vorliegenden Varietät *californica* zu. Leider konnten nur 2 Kolonien den folgenden Messungen zugrunde gelegt werden.

		Kolonie I	Kolonie II
Kolonielänge in mm		86	81
Feder	Länge in % der Kolonielänge	53	50
	Breite in % der Kolonielänge	17	24
Stiel	Länge in % der Kolonielänge	47	50
	Breite in % der Kolonielänge	2,3	3,7
Zahl der Blätter links/rechts		16/17	16/15
Zahl der Polypen an den größeren Blättern		7—8	8
Dorsale Zooidreihen beiderseits des sterilen Kielfeldes		6—8	7—8
Breite des sterilen Kielfeldes in mm		0,8	1
Verhältnis von Stiel zu Kiel		1 : 1,2	1 : 1

Vergleichen wir diese Zahlen mit den bei den anderen Varietäten von *Pennatula phosphorea*, wie sie in der Arbeit von Broch und mir (1911, p. 375 f.) niedergelegt worden sind, so ergibt sich ein enger Anschluß dieser Form an die Varietät *antarctica*. Wie bei dieser sind die Blätter schmal, und ihre Zahl ist nicht groß. Die Polypen erreichen bei beiden eine ansehnliche Größe, und die Zahl der an einem Blatte stehenden ist gering. Auch das Verhältnis von Stiellänge zu Federlänge ist bei beiden annähernd das gleiche, ebenso die Färbung, ein dunkles Rot. Nur die Zahl der Zooidreihen am dorsalen Kielfeld ist bei *antarctica* mit 2—6 Reihen jederseits kleiner als bei der vorliegenden Form, wo sie 6—8 beträgt. Mit der von Moroff beschriebenen Varietät *longispinosa* hat sie nichts zu tun, vielmehr schließt sie sich eng an *antarctica* an. Wie letztere so ist auch *f. californica* eine Tiefseeform. Interessant wäre es zu erfahren, ob die *Pennatula phosphorea*, welche Studer (1894) von der Westküste Zentralamerikas (0° 19′ n. Br., 90° 34′ ö. L.) aus 331 Faden Tiefe anführt, ebenfalls sich an die Formen *antarctica* und *californica* anschließt, was mir durchaus wahrscheinlich ist.

Jedenfalls ist das Vorkommen der *P. phosphorea* L. an der californischen Küste von besonderem tiergeographischem Interesse, denn der Verbreitungsbezirk der Art wird damit stark erweitert, so daß man die *P. phosphorea* nahezu als kosmopolitische Art ansprechen kann. Folgende Fundorte sind anzuführen: Nordeuropäische Küsten bis Trondhjem und Schottland, Island, französische Küsten, Mittelmeer, Westküste Marokkos, Japan, Californien, Westküste Zentralamerikas, Antarktis (Bouvet-Insel), und wenn man nach dem Vorgange von Balss auch die *Pennatula indica* Thomson et Henderson

zum Formenkreis der *Pennatula phosphorea* zieht, würde auch noch der Indische Ozean zu dem Verbreitungsbezirk der Art treten. Sowohl die Formen *typica* wie die anderen beschriebenen Formen: *variegata, rubella, candida* und *longispinosa* kommen im tieferen Litoral vor, die Formen *antarctica* sowie die *f. californica* dagegen sind Tiefseebewohner, und das gleiche ist der Fall mit der nicht genauer beschriebenen Form Studer's von der Westküste Zentralamerikas.

Leioptilum quadrangulare (Moroff).

1902. *Ptilosarcus quadrangularis* Moroff, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 385.

Nutting hat dieser von Moroff aufgestellten Art eine dankbar zu begrüßende eingehende Untersuchung auch in anatomischer Hinsicht angedeihen lassen. In der Bearbeitung der Pennatulaceen der deutschen Tiefseeexpedition (1911, p. 386) haben Broch und ich darauf hingewiesen, daß die Gattung *Ptilosarcus* in die Gray'sche Gattung *Leioptilum* einzubeziehen sei. Die californische Art muß daher *Leioptilum quadrangulare* (Moroff) heißen.

Virgularia bromleyi Köll.

1909. *Halisceptrum cystiferum* Nutting., Alc. Calif. Coast, p. 698.

Von dieser Form gibt Nutting (1909, p. 698) selbst an, daß bei ihr die Unterscheidung zwischen Pinnae und sessilen Polypen schwierig ist und daß man die Blätter als Gruppen zusammenhängender sessiler Polypen auffassen könnte. In diesem Falle würde nach ihm die vorliegende Art zu einer anderen Familie, wahrscheinlich den *Virgulariidae*, zu rechnen sein. Nun hat inzwischen Balss (1910) ganz richtig erkannt, daß die Gattung *Halisceptrum* keine Existenzberechtigung hat und mit *Virgularia* vereinigt werden muß, und Broch und ich sind diesem Vorgehen gefolgt. Der einzige Unterschied zwischen *Halisceptrum* und *Virgularia* würde darin bestehen, daß bei ersterer Gattung dorsale Zooide vorkommen, bei letzterer nicht. In der Tat finden sich aber alle Übergänge, so daß die bisher beschriebenen *Halisceptrum*-Arten zu *Virgularia* zu stellen sind und die Gattung *Halisceptrum* endgültig eingezogen werden muß.

Was nun die vorliegende Art anbetrifft, so ist die Beschreibung, welche Nutting von ihr gibt, nicht ganz zutreffend. So schreibt er: „Zooids do not seem to be present in this species". Ein Blick auf das mir vorliegende Exemplar zeigt mir aber, daß am Kiele

sehr deutliche Zooide zwischen den Blättern sitzen. Dorsale Zooide fehlen indessen gänzlich, und selbst wenn die Gattung *Halisceptrum* noch zu Recht bestünde, könnte vorliegende Form aus obigem Grunde nicht zu ihr gehören. Nutting legt bei der Aufstellung seiner neuen Art viel Gewicht auf das Vorhandensein einer Endblase. Diese kommt aber auch anderen Arten der Gattung *Virgularia* zu. Für die Artbestimmung der vorliegenden Form kommen folgende Merkmale in Betracht. Die Zooide sitzen am Kiele zwischen den Blättern, die Polypenkelche sind glatt, die Polypenträger sind sehr niedrig, und die Polypenkelche sind deutlich voneinander getrennt, die Zahl der Polypen eines Blattes ist niedrig und beträgt 4—5.

Die Art hat sehr große Ähnlichkeit mit der *Virgularia bromleyi* Köll., von der sie sich eigentlich nur dadurch unterscheidet, daß ihr die nadelförmigen Spicula fehlen, von denen Kölliker (1880, p. 9) berichtet.

Freilich gibt Kölliker selbst an, daß diese Spicula sehr spärlich sind, und Broch und ich haben (1911, p. 342) eine Art als *V. aff. bromleyi* beschrieben, der diese nadelförmigen Spicula fehlen, die sonst aber durchaus der *V. bromleyi* gleicht. Nutting hat bei seiner Form keine Spicula gefunden, und auch ich habe nach nadelförmigen Spicula vergeblich gesucht, während die kleinen ovalen Spicula im Stielinneren natürlich vorhanden sind.

Da erfahrungsgemäß solche Spicula in ihrem Auftreten innerhalb einer Art sehr variabel sein können, kann diese kleine Differenz ignoriert und die Form zu *Virgularia bromleyi* Köll. gezogen werden.

Stylatula elongata Verr.

Gabb (1863, p. 167) hatte unter dem Namen *Virgularia elongata* eine neue Form aus Californien beschrieben. Im darauffolgenden Jahre stellt Verrill (1864, p. 30) seine neue Gattung *Stylatula* auf und beschreibt als neue Art *Stylatula elongata*, führt aber gleichzeitig als Synonym *Virgularia elongata* Gabb auf. Gray (1870, p. 18) folgt Verrill ohne weitere Begründung, und erst Kölliker (1872, p. 216) scheidet *Virgularia elongata* Gabb als noch weiterer Untersuchung bedürftig aus der Gattung *Stylatula* wieder aus und trennt sie damit von der Art, *Stylatula elongata* Verrill.

In Nutting's Verzeichnis wird die Form wieder als *Stylatula elongata* (Gabb) aufgeführt, und Nutting schreibt dazu: „Verrill regards this species of Gabb's as identical with his own *Stylatula*

elongata; the priority, however, belongs to the species named by Gabb." Das wäre nur dann der Fall, wenn Verrill mit seiner Identifizierung recht gehabt hätte. Nun aber hat sich Kölliker, was Nutting übersehen hat, gegen die Identifizierung ausgesprochen, besonders weil Gabb's Art ungenügend beschrieben worden ist, und daher müssen wir, Kölliker's Vorgange folgend, die Art *Stylatula elongata* Verrill wenigstens so lange nennen, bis die Identität mit Gabb's Art sichergestellt ist.

Stylatula elongata Verrill.

1864. *St. e.*, Verrill, in: Bull. Mus. comp. Zool., No. 3, p. 30.
1868. *St. e.*, Verrill, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 1, p. 384.
1870. *St. e.*, Gray, in: Catalogue of Sea-Pens, p. 19.
1872. *St. e.*, Kölliker, Monographie, p. 224.
1886. *St. ringei*, Pfeffer, in: Neue Pennatuliden des Hamburg. Mus., p. 59.
1909. *St. e.*, Nutting, in: Alcyon. Calif. coast., p. 699.
1863. ?an *Virgularia elongata* Gabb, in: Proc. California Acad. nat. Sc., Vol. 2, p. 166.
1911. *St. e.*, Kükenthal u. Broch, Pennatulacea, p. 317.

Fundort. Südlich der südlichen Coronado-Insel, in 15—17 Faden Tiefe. Zahlreiche Bruchstücke.

Beschreibung. Die frisch erbeuteten Kolonien, die leider sämtlich zerbrochen waren, hatten eine kräftige schokoladenbraune Farbe, während die Polypen selbst hell waren. Von Nutting wird angegeben, daß die Färbung im Leben hell graubraun ist mit weißen Polypen und lachsroter Stielblase. Über die Farbe der letzteren kann ich nichts aussagen, da bei allen meinen Exemplaren der Stiel abgebrochen war. Die Organisation entspricht im wesentlichen den vorhandenen Beschreibungen, soll aber in der Arbeit eines meiner Schüler eingehend studiert werden. Spicula sind natürlich vorhanden, nicht nur die großen Strahlen der Platten, sondern auch kleinere Nadeln und im Innern der Endblase ovale Spicula, so daß die Bemerkung von Nutting: „There are no spicules etc." nicht zutrifft.

?*Acanthoptilum gracile* (Gabb).

Unter diesem Namen beschreibt Nutting eine Form, die Gabb (1863, p. 167) als *Virgularia gracilis* aufgestellt hatte. Verrill (1864)

hatte diese Art, allerdings unter Vorbehalt, zu seiner Gattung *Stylatula* gestellt. Nutting bringt sie zu *Acanthoptilum*.

Da mir Material zur Nachuntersuchung nicht vorlag, kann ich mich nicht weiter über diese Art äußern, doch führt sie Nutting selbst mit einem Fragezeichen an, weshalb ich mich berechtigt glaube, diese Form als unsicher bestimmt anzusehen.

?*Acanthoptilum pourtalesii* Köll.

Ein Exemplar ohne Fundortsangabe sowie ein sehr jugendliches Exemplar eines *Acanthoptilum* von San Diego wird von Nutting, allerdings wiederum mit einem Fragezeichen, zu *A. pourtalesii* Köll., einer Form von Florida, gestellt. Eine Begründung wird nicht gegeben und nur erwähnt, daß bei dem größeren Exemplare die Spicula des Stammes nicht biskuitförmig, sondern vom gewöhnlichen spindelförmigen Typus waren.

Es ist mir ganz unmöglich, diese Bestimmung als nur einigermaßen gesichert anzuerkennen. Bei der großen tiergeographischen Bedeutung, welche eine Identität dieser pacifischen Litoralform mit der atlantischen, auf Korallenriffen lebenden Art haben würde, muß ein exakter Nachweis gefordert werden. Der liegt nicht vor, und daher ist die Bestimmung zu ignorieren.

Acanthoptilum album Nutt.

Die Beschreibung, welche Nutting von dieser neuen Art gibt, läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Die sehr schlanke Kolonie hat einen Stiel, der etwas mehr als ein Drittel der Gesamtlänge mißt. Die Endblase ist nur schwach ausgebildet. An den regelmäßig gebogenen Blättern sitzen je 4—5 anscheinend nicht retractile Polypen, deren Kelche klein und weich sind und am Rande 8 schwach ausgebildete Lappen zeigen. Der distale Kelch jedes Blattes zieht sich in eine unter dem ausgebreiteten Polypen befindliche Spitze aus. Es finden sich Zooide nur zwischen den Blättern in kurzen Reihen von je drei. Die Spicula sind farblos und spärlich in den Kelchwänden; größere spindelförmige Spicula finden sich in einer Gruppe unter jedem Blattansatz, kleinere Formen kommen an der Oberfläche von Stiel und Kiel vor. Farbe weiß, mit rotem Fleck an der Anschwellung oberhalb der Endblase.

Diese Beschreibung möchte ich etwas ergänzen durch die Abbildung der Spiculaformen, die eine größere systematische Wichtig-

keit haben, als Nutting annimmt. Ich zweifle im übrigen nicht daran, daß Nutting recht hat, wenn er diese Form als eine neue Art von *Acanthoptilum* auffaßt.

Fig. M.

Fig. N.

Fig. P.

Fig. R.

Fig. O.

Fig. Q.

Fig. S.

Fig. M. *Acanthoptilum album* Nutt. Blattspicula. 71 : 1.
Fig. N. *Acanthoptilum album.* Tentakelspicula. 71 : 1.
Fig. O. *Acanthoptilum album.* Stielspicula. 71 : 1.
Fig. P. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Polypen- und Tentakelspicula. 152 : 1.
Fig. Q. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Kielrinde. 152 : 1.
Fig. R. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Stielrinde. 152 : 1.
Fig. S. *Acanthoptilum scalpellifolium.* Spicula der Endblase. 152 : 1.

Acanthoptilum scalpellifolium Moroff.

Diese von Nutting irrtümlich unter dem Namen *A. scalpelliforme* Mor. aufgeführte Art habe ich im Originalexemplar vor mir gehabt und kann Moroff's Darstellung bestätigen. Da Moroff keine Abbildung der Spicula gegeben hat, will ich das Versäumte nachholen. In der Polypenwand liegen in Gruppen angehäuft schlanke dreiflügelige Nadeln von ca. 0,36 mm Länge, außerdem kommen kürzere abgeplattete, in der Mitte eingeschnürte Spicula von 0.12—0,18 mm Länge vor, die sich auch in der Tentakelachse finden; die Kielrinde ist dicht erfüllt mit kleinen ovalen Spicula von nur ca. 0,03 mm Längsdurchmesser. In der Stielrinde werden diese Spicula länger, stabförmiger und bis 0,18 mm lang, sie stehen hier in Büscheln angeordnet.

Dicht erfüllt mit sehr kleinen rundlichen bis ovalen Kalkkörperchen ist die Endblase. Diese Kalkkörperchen sind in kleinen Gruppen aneinandergelagert.

Acanthoptilum annulatum Nutt.

Als *Acanthoptilum annulatum* hat Nutting eine neue Art aufgestellt. Ich habe selbst ein Exemplar dieser Form in Händen gehabt, und Nutting's und meine ergänzenden Beobachtungen zusammenfassend, sind folgende Unterschiede gegenüber *A. scalpellifolium* hervorzuheben: das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist bei *A. scalpellifolium* nach Nutting 1 : 3, während Moroff 1 : 5 angibt, bei *A. annulatum* 1 : 1,3 (nach Nutting), 1 : 3 bei dem mir vorliegenden Exemplare. Die Blätter sind bei beiden Arten gleichbreit an der Basis, aber kürzer bei *A. scalpellifolium* nach Nutting. An dem mir vorliegenden Exemplare erreichten dagegen die Blätter kaum 3 mm Länge, waren also eher kleiner als bei *A. scalpellifolium*. Auf jedem Blatte sitzen 6 Polypenkelche gegenüber 7—8 Polypenkelchen

Fig. T. *Acanthoptilum annulatum*. Polypenspicula. 152 : 1.

Fig. U. *Acanthoptilum annulatum*. Stielspicula. 152 : 1.

bei *A. scalpellifolium*. Doch ist hier zu bemerken, daß das Exemplar von letzterer Art, welches Nutting vorlag, über 6mal so groß war wie das von *A. annulatum*. Die Polypenkelche sind mit 8 kurzen Zähnen versehen bei *A. annulatum*, die aber bei dem mir vorliegenden Exemplare kaum wahrnehmbar waren. Auffällig verschieden sind dagegen die Polypenspicula, die bei *A. annulatum* kürzer, breiter und weniger zugespitzt erscheinen als bei *A. scalpellifolium*. Danach erscheint es mir wahrscheinlich, daß *A. annulatum* von *A. scalpellifolium* artlich verschieden ist.

Pavonaria californica Moroff.

(Taf. 8 Fig. 6 u. 7.)

= *Balticina pacifica* (Nutting).

Diese von Nutting als *Balticina pacifica* beschriebene Form habe ich an dem Bruchstücke eines jugendlichen Exemplars nachuntersuchen können. Würde ich auf die Untersuchung dieses Bruchstückes hin die Art zu bestimmen haben, so würde ich nicht daran denken, sie auf Grund der Nutting'schen Beschreibung zu dessen Art zu stellen. Nun habe ich aber bereits in La Jolla bei flüchtiger Durchmusterung alle Übergänge von meiner Form zu den typischen Exemplaren Nutting's feststellen können und zweifle nicht daran, daß auch das mir vorliegende Bruchstück zur gleichen Art gehört. Während Nutting angibt, daß bei seinen erwachsenen Exemplaren die Polypen bis zu 5 auf jedem Blatte sitzen, ist bei vorliegender Form von Blättern überhaupt keine Rede, sondern die Polypen sitzen in schräger Anordnung in stark gegeneinander verschobenen Paaren vollkommen voneinander isoliert an dem Kiele. Das ist aber ein Hauptmerkmal der Gattung *Halipteris*, wodurch diese sich von *Pavonaria* unterscheidet. Wir haben also hier den Fall vor uns, daß eine im erwachsenen Zustande fraglos zu *Pavonaria* zu zählende Form in jugendlichem Zustande eine *Halipteris* ist. Das beweist, daß Broch und ich recht hatten, als wir uns (1911, p. 306) zu einer Vereinigung der beiden Gattungen entschlossen, für die wir den älteren Namen *Pavonaria* beibehielten.

Nur die ventrale Seite des Kieles ist von den Polypen bedeckt die dorsale Seite ist dagegen vollkommen frei. Eine regelmäßige Anordnung der Polypen in schrägen Linien ist nicht zu bemerken. Während bei erwachsenen Formen nach Nutting 2—5 eng aneinander gepreßte Polypen in jeder Reihe stehen, sind hier viel weniger

Polypen vorhanden, die in einer Weise angeordnet sind, wie sie Fig. 6, Taf. 8 wiedergibt. Nutting gibt als die Entfernung einer Polypenreihe von der benachbarten, auf der dorsolateralen Seite gemessen, 5—8 mm an, bei vorliegendem kleinem Exemplare stehen sie viel enger.

Fig. V. *Pavonaria californica.* Kelch- und Kielspicula. 26 : 1.

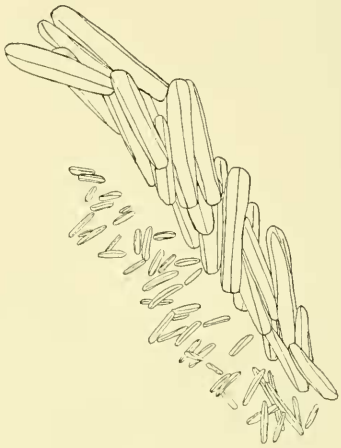


Fig. W. *Pavonaria californica n. sp.* (*Balticina pacifica* Nutt.). Tentakelspicula. 26 : 1.

Die Form hat die für die Gattung *Pavonaria* charakteristischen zweizipfeligen Kelche. Diese Kelche sind dorsoventral abgeflacht und bis etwa 4 mm lang und oben 2 mm breit. Das sind ungefähr die gleichen Maße, die Nutting für seine erwachsenen Exemplare angibt. Es folgt daraus, daß die Polypen nicht mehr an Größe wachsen, wenn auch die Kolonie noch beträchtlich zunimmt. Damit stimmt überein, daß schon bei der vorliegenden jungen Kolonie reife Geschlechtsprodukte und zwar Eier in dem vom Kelch geschützten unteren Polypenteil enthalten sind. Aus dem Kelche heraus hebt sich der obere Polypenteil, der die auffällig stark entwickelten Tentakel trägt. Wenn der Vergleich gestattet ist, so sieht ein Polyp dieser Form ungefähr so aus wie eine Sepia. Der obere Polypenteil kann so lang werden wie der Kelch, ist aber an seiner Basis bedeutend schmäler als dieser. Die Bewehrung ist folgende. Der Kelch ist mit langen schmalen dreiflügeligen Nadeln bewehrt, die sich an den beiden vorspringenden Kelchspitzen in steil nach oben konvergierende Züge anordnen. Die Nadeln sind bis 0,7 mm lang.

Der obere Polypenteil scheint nur teilweise retractil zu sein, an seiner Basis fehlen Spicula so gut wie völlig, nur an den Seiten der Polypen vermögen sich die Tentakelspicula ein Stück weit die Polypenwand hinunter zu ziehen. Nutting berichtet von einigen wenigen transversalen Spiculareihen in der Polypenwand. An meinem Objekt war davon nur hier und da etwas wahrnehmbar, besonders an der lateralen und der adaxialen Seite. Sehr stark mit Spicula bewehrt sind die Tentakel. Die äußere Tentakelachse ist dicht gepanzert mit schräg nach oben konvergierenden Spicula von breiter dreiflügeliger Stabform und etwa 0,24—0,30 mm Länge. Aber auch in den Pinnulae, die jederseits zu ca. 20 am Tentakel sitzen, sind Spicula in deren Längsrichtung vorhanden, kleine dreiflügelige Stäbchen von 0,06 bis 0,12 mm Länge. In der Kielrinde liegen schlanke dreiflügelige Nadeln von ca. 0,24 mm durchschnittlicher Länge. Die Angabe Nutting's, daß die Spicula anscheinend auf die Polypen und Kelche beschränkt sind, ist also nicht zutreffend.

Was die Zooide anbetrifft, so gibt Nutting an, daß sie zwischen den Polypenreihen in Gruppen von 15—20 stehen und hier eine Tendenz zur Anordnung in 2 oder 3 Reihen zeigen, daß aber außerdem auf der dorsalen Kielseite auch einige zerstreute Zooide vorkommen. Die Zooide sind nicht durch Spicula geschützt und stellen einfache rundliche Körner dar.

Solche Bildungen habe ich an den bezeichneten Stellen auch bei meinem Exemplar gefunden, hier waren es aber die angehäuften, durch die Körperwand schimmernden Geschlechtsprodukte. Jedenfalls sind an dem mir vorliegenden Bruchstück eines jugendlichen Exemplars die Zooide noch nicht ausgebildet.

Als Farbe gibt Nutting schokoladebraun für Polypen und Kelche, gelbbraun für die Stielanschwellung und dunkel rotbraun für die Endblase an.

Es ist nunmehr die Frage zu erörtern, ob die vorliegende Form eine neue Art darstellt, wie Nutting annimmt. Der Vergleich mit dem Originalexemplar von *Pavonaria californica* Moroff ergab mir, daß die Nutting'schen Formen zu dieser Art gehören.

Wie Moroff bereits angibt, sind beide zu einem Exemplar gehörigen Stücke stark maceriert; das rechtfertigt aber nicht, daß Moroff in seiner Beschreibung einmal (p. 394) schreibt: „Polypen grau, sehr schwach, 3—5 an der Zahl, ohne Kalknadeln" und wenige Zeilen darauf: „Die Wand der Polypenkelche ist ganz dicht mit solchen Nadeln besetzt." So konnte es kommen, daß Nutting (p. 705) schreibt:

„*Pavonaria californica* Moroff is described as having polyps without spicules." Moroff meinte jedenfalls mit seinem Ausdruck „Polypen" nur dessen obersten Teil, insbesondere die Tentakel. Nun hat mir aber die Nachuntersuchung ergeben, daß an dem Originalstück dieser obere Polypenteil entweder völlig maceriert ist oder überhaupt fehlt. Es läßt sich also keinesfalls daraus der Schluß ziehen, daß die Tentakelspicula fehlen.

Vergleicht man diese Form mit der von Nutting aufgestellten *Balticina pacifica n. sp.*, so schrumpfen die artlichen Unterschiede sehr stark zusammen. Die Anordnung der Polypen scheint die gleiche zu sein, auch die Polypenkelche sind mit ihren beiden abaxialen Zähnen einander sehr ähnlich. Daß die Polypenkelche bei Moroff's Exemplaren etwas kleiner sind als bei Nutting's, kann auf Schrumpfung des schlecht konservierten Stückes beruhen.

Nun hat ganz neuerdings Nutting (1912, p. 40) die *Balticina californica* von Japan aufgeführt und bei seinen Exemplaren ebenfalls keine Tentakelspicula gefunden. Er schreibt aber selbst: „this species may be the same as the last" (i. e. *Balticina pacifica* Nutt.).

Nun bestehen zwei Erklärungsmöglichkeiten des Fehlens von Tentakelspicula bei einer Art, einmal die große Variabilität im Vorkommen dieser Spicula und zweitens der mangelhafte Erhaltungszustand. Dazu gehört auch die Konservierung mit Formol oder Glycerin.

Formol vermag, besonders wenn es nicht gewechselt wird, durch teilweise Oxydierung im Körper zu Ameisensäure zu werden, die die Kalkspicula auflöst. Auch Glycerin löst die Spicula auf. Auf ein so unsicheres Merkmal hin möchte ich also nicht die Aufstellung zweier verschiedener Arten befürworten, sondern ziehe Nutting's Art in Moroff's *Pavonaria californica* ein.

Pavonaria willemoesi (Köll.).

1880. *Microptilum willemoesi* Kölliker, in: Rep. sc. Res. Challenger, p. 27.
1902. *Pavonaria dofleini* Moroff, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 390.
1873. *Verrillia blakei* Stearns, in: Proc. California Acad. Sc., p. 147.
1874. *Halipteris blakei* Verrill, p. 68.
1909. *Balticina finmarchica* Nutting, Alcyon. Californ., p. 705.
1909. *Pavonaria finmarchica* Balss, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 426.
1910. *Balticina willemoesi* Balss, Japan. Pennatul., p. 51.

Von der von Californien stammenden *Pavonaria dofleini* Moroff liegen mir die beiden Originalstücke aus dem Münchener Museum vor. Schon auf den ersten Blick war es unverkennbar, daß die beiden Stücke zu *Pavonaria willemoesi* Köll. gehören. Ich habe von letzterer Form Stücke zum Vergleich vorliegen, die Balss seinerzeit als *Balticina finmarchica* (Sars) beschrieben hat, um sie später (1910, p. 51) als zu *P. willemoesi* Köll. gehörig zu erkennen. Die vorhandenen Unterschiede sind ganz ähnliche wie die zwischen *Pavonaria californica* und *P. pacifica* und beruhen auch hier auf sehr schlechtem Erhaltungszustande der Moroff'schen Typen. Schon die weiße Farbe der noch vorhandenen Spicula der Polypenkelche deutet auf starke Veränderungen hin, und es nimmt daher kein Wunder, daß die Tentakelspicula auch bei diesen Stücken fehlen. Alle anderen Merkmale stimmen mit *P. willemoesi* überein, so daß *P. dofleini* als Synonym zu ihr gestellt werden muß.

Es ist ganz interessant zu sehen, daß Nutting (1909, p. 705) in denselben Irrtum verfallen ist wie nach ihm Balss und eine Anzahl californischer Exemplare als *Balticina finmarchica* beschrieben hat. Wie Balss selbst bereits kurze Zeit darauf richtig erkannt hat, handelt es sich aber um *P. willemoesi*, und wenn man Nutting's Beschreibung liest, so kommt man zu dem Schlusse, daß auch dessen Exemplare zu *B. willemoesi* gehören. Auch die von Nutting (1912, p. 38) von Japan als *Balticina finmarchica* beschriebenen Formen gehören zu letzterer Art.

Ferner ist Nutting (p. 706) der Meinung, daß auch die als *Verrillia blakei* von Stearns beschriebenen Form, die Verrill später als zu *Halipteris* gehörig erkannte, zu *Pavonaria* zu stellen ist und wahrscheinlich zu den von ihm als *Pavonaria finmarchica* bestimmten Formen.

Balss (1910, p. 50) dagegen vermutet, daß *Verrillia blakei* zu *B. willemoesi* Köll. zu rechnen ist. Beide Autoren dürften recht haben, da alle diese Arten meiner Ansicht nach identisch sind. Es ergibt sich also, daß *Pavonaria willemoesi* (Köll.) identisch ist mit *Verrillia blakei* Stearns, *Pavonaria dofleini* Moroff, *Balticina finmarchica* Balss und *Balticina finmarchica* Nutting.

Ich kann also bis jetzt nur 2 sichere californische Arten von *Pavonaria*, nämlich *P. willemoesi* (Köll.) und *P. californica* (Moroff), feststellen, außerdem ist die von Nutting als *Acanthoptilum quadridentatum* beschriebene Form das Jugendstadium einer noch unbe-

stimmbaren *Pavonaria*-Art, und auch *Halipteris contorta* dürfte eine jugendliche Form von *Pavonaria* sein.

Pavonaria sp. juv.

= *Halipteris contorta* Nutting.

Die von Nutting als *Halipteris contorta n. sp.* beschriebene Form ist meiner Auffassung nach die Jugendform einer *Pavonaria.* Doch ist es mir auf Grund der sehr kurzen Beschreibung und der beiden mehr als dürftigen Abbildungen nicht möglich, die Artzugehörigkeit festzustellen. Das zugrunde liegende Exemplar war nur 7,5 cm lang und allem Anscheine nach stark lädiert, jedenfalls zusammengekrümmt. Da der Kelch vier Zähne aufweist, so gehört die Form, obwohl ihr Tentakelspicula fehlen sollen, möglicherweise mit Nutting's *Stachyptilum quadridentatum n. sp.* zu ein und derselben Art, die allerdings weder zur Gattung *Halipteris* noch zur Gattung *Stachyptilum*, sondern zur Gattung *Pavonaria* zu rechnen ist.

Pavonaria sp. juv.

(Taf. 8 Fig. 8.)

= *Stachyptilum quadridentatum* Nutt.

Die von Nutting als *Stachyptilum quadridentatum n. sp.* aufgeführte Form konnte ich nachuntersuchen und stelle zunächst fest, daß sie mit *Stachyptilum* nicht das geringste zu tun hat, sondern zu *Pavonaria* gehört, von der sie anscheinend das Jugendstadium einer Art darstellt. Es ist mir nicht recht klar geworden, wie Nutting auf den Gedanken kommen konnte, die Form zur Gattung *Stachyptilum* zu stellen, mit der sie auch nicht ein einziges Merkmal gemein hat.

Das größere Exemplar ist 290 mm lang, wovon 72 mm auf den Stiel kommen; das kleinere hat 182 mm Länge bei 55 mm Stiellänge. Nutting gibt 200 mm Gesamtlänge bei 68 mm Stiellänge an. Es scheint danach ein ziemlich konstantes Verhältnis zwischen der Länge des Stieles und des Kieles zu bestehen, das zwischen 1 : 2 und 1 : 3 schwankt. Der Stiel ist sehr schlank und schwillt nur an seinem unteren Ende zu einer schlanken Keule an, die im Querschnitt abgerundet vierkantig erscheint. Die Polypen sind auf der ventralen Seite des sehr schlanken Kieles angeordnet und lassen die dorsale völlig frei. Eine regelmäßige Anordnung der Polypen ist schwer wahrzunehmen. Ein paar größere Polypen stehen ungefähr

paarig zu beiden Seiten, aber selten in gleicher Höhe entspringend. Zwischen ihnen sitzen ein oder zwei kleinere Polypen, die aber stets etwas höher am Kiele abgehen. So sehe ich es bei der kleineren Form, bei der größeren ist diese Anordnung durch mehrfache Drehungen des Polypars um die Längsachse stark verwischt. Die Polypen sitzen in deutlich ausgeprägten Kelchen, wie sie für die Gattung *Pavonaria* charakteristisch sind, nur treten zu den beiden äußeren vorspringenden Zähnen zwei etwas kleinere, nach innen davon gelegene. Die Kelche verbreitern sich nach oben zu ziemlich stark und sind in dorsoventraler Richtung abgeplattet. Ihre Länge beträgt bis 3 mm. Der obere Polypenteil, das Köpfchen, erhebt sich aus dem Kelche mit schmaler Basis und erreicht insgesamt eine Höhe von ca. 2 mm. Die Tentakel sind sehr stark entwickelt, und die Außenseite ihrer Achse ist mächtig gepanzert. Mitunter ist das Köpfchen stark zum Kelch geneigt, zurückziehbar ist es nur in geringem Maße.

Die Zooide sind jedenfalls sehr schwer auffindbar; mir ist es nicht geglückt, sie mit Sicherheit aufzufinden. Nutting beschreibt laterale Zooide zwischen den Polypen und meist etwas größere auf der ventralen Kielfläche.

Die Spicula der Polypenkelche sind schlanke dreiflüglige Nadeln von 0,9 mm Länge, die den Kelch auf der abaxialen Seite vollkommen einpanzern bis auf einen schmalen nackten Medianstreifen. Diese Spicula sind annähernd longitudinal angeordnet, in den Kelchspitzen konvergieren sie etwas. Seitlich und adaxial fehlen dem Kelche Spicula. Sehr stark mit Spicula bewehrt ist das Polypenköpfchen. Es sind das die gleichen stabförmigen dreiflügligen Spicula, welche

Fig. X.

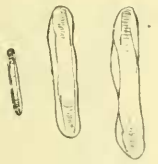


Fig. Y.

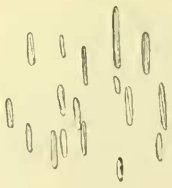


Fig. Z.

Fig. X. *Pavonaria sp.* (*Stachyptilum quadridentatum* Nutt.). Polypenspicula. 26 : 1.

Fig. Y. *Pavonaria sp.* Tentakelspicula. 26 : 1.

Fig. Z. *Pavonaria sp.* (*Stachyptilum quadridentatum* Nutt.). Kielspicula. 26 : 1.

die Außenwand der Tentakelachse umpanzern. Diese Spicula stehen dichter wie bei *P. pacifica* und sind 0,65 mm lang, 0,15 mm breit. In den Pinnulae sind sie 0,3 mm lang.

Auch in der Kielhaut kommen kleine, sehr regelmäßig in der Längsrichtung angeordnete dreiflüglige Stäbchen von 0,2 mm Länge vor, und ähnliche Spicula sind auch in der Stielhaut vorhanden. Auch im Stielinnern dieser Form fanden sich kleine ovale Spicula von 0.04 mm Länge in zerstreuter Unordnung vor.

Farbe in Alkohol gelblich, doch schimmert das braunviolette Schlundrohr etwas durch die Polypenwand hindurch.

Es entsteht nun die Frage, wozu diese Form zu zählen ist. Daß wir hier eine typische *Pavonaria* vor uns haben, ist klar und braucht nicht weiter nachgewiesen zu werden. Auch scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß wir hier Jugendformen vor uns haben: das schließe ich erstens aus der für *Pavonaria* geringen Größe der Kolonien, zweitens aus der geringen Zahl der Polypen in einer transversalen Reihe, drittens aus dem *Halipteris*-Stadium, in welchem sich die Polypen einer Reihe befinden, indem diese noch völlig voneinander isoliert sind, und viertens aus den noch fast völlig fehlenden Zooiden, die sich erst später anzulegen scheinen, wie das auch bei anderen Pennatulidenformen der Fall ist. Es ist mir aber nicht möglich, zu entscheiden, welcher Art diese Jugendformen zugehören mögen oder ob sie vielleicht einer neuen Art zuzurechnen sind. Hier kann nur ein reiches Material entscheiden, wie es mir nicht zur Verfügung steht. In der von mir aufgestellten Liste erscheint die Art unter der Bezeichnung *Pavonaria sp.* juv.

Funiculina parkeri n. sp.

= *Funiculina armata* Verr., Nutt.

Die von Nutting unter diesem Namen beschriebene Form gehört nicht zu dieser von Verrill aufgestellten Art. Ohne das Original gesehen zu haben, zweifelten Broch und ich (1911, p. 253) bereits an der Richtigkeit der Bestimmung, und diese Zweifel wurden vollkommen bestätigt, als ich die Nachuntersuchung eines kleinen Stückchens von einem von Nutting bestimmten Exemplare vornehmen konnte. Aber auch unsere Vermutung, daß möglicherweise *F. quadrangularis* für diese Form in Betracht kommen könnte, hat sich nicht bestätigt, vielmehr liegt hier eine neue Form vor, die ich meinem Freunde G. H. Parker von der Harvarduniversität zu Ehren *Funiculina parkeri* nennen will.

Sie wird durch folgende Merkmale charakterisiert. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist ca. 1 : 5. Die Achse ist im Querschnitt ausgesprochen viereckig. Die Endblase ist wenig deutlich und der oberste Teil der Kolonie eingerollt und zugespitzt. Die Polypen stehen ziemlich unregelmäßig am Kiele, entspringen in nahezu rechtem Winkel und werden bis 8 mm lang. In ausgestrecktem Zustande sind sie sehr schlank, sie können sich aber erheblich kontrahieren und schwellen dann dementsprechend an. Die Tentakel sind bis 3 mm lang und jederseits mit etwa 16 fingerförmigen Pinnulae besetzt. Neben diesen großen Polypen finden sich auch noch kleinere, sowie dazwischen eingestreute Zooide, von schlanker Walzenform

Fig. A[1]. *Funiculina parkeri n. sp.* Polypen und Zooide. 6 : 1.

Fig. B[1]. *Funiculina parkeri n. sp.* Polypenspicula. 26 : 1.

und ca. 1 mm Höhe, an denen die Tentakel nur als warzenförmige Fortsätze angedeutet sind. Während der untere Teil des Polypenkelches nahezu völlig spiculafrei ist, treten im oberen, etwas auseinanderweichenden Teile 8 Längsstreifen von Spicula auf, die in 8 weit vorragenden spitz dreieckigen Kelchzähnen enden. Ein transversaler Ring von Spicula unterhalb der Kelchzähne ist nicht vorhanden.

Die Form der Kelchspicula ist die sehr schlanker geradliniger Stäbe, die dreiflüglig sind. Diese bis 0,7 mm langen Stäbe sind an beiden Enden etwas zugespitzt, und ihre Endflächen sind abgerundet. Tentakelspicula sind spärlich und kommen als dreiflüglige Spicula

von 0,12 mm Länge nur im unteren Teile der Tentakel vor. Die Spicula des Kieles sind nach Nutting in dichter Längsanordnung verteilt, meine Präparate dagegen zeigten nur spärliche Kielspicula von ähnlicher Form wie die Kelchspicula.

Über die Spicula des Stieles gibt Nutting an, daß sie sehr vereinzelt vorkommen oder fehlen.

Farbe der Polypen dunkelbraun, des Stieles und Kieles heller. Im unteren Teile der Polypen liegen Eier, teilweise von der Größe des Polypendurchmessers.

Fundort Süd-Californien in 334—638 Faden.

Vergleichen wir die vorliegende Form mit den beiden anderen Arten der Gattung, *F. quadrangularis* und *F. armata*, so ergeben sich folgende Unterschiede. Das Verhältnis der Länge des Stieles zum Kiel beträgt bei *F. quadrangularis* 1 : 12 bis 1 : 16, bei *F. parkeri* 1 : 5, bei *F. armata* 1 : 2. Dieses Verhältnis scheint innerhalb der einzelnen Arten recht konstant zu sein, wie die von Broch und mir ausgeführten Messungen an 88 Exemplaren von *F. quadrangularis* ergeben haben. Wir dürfen es daher als gutes Artmerkmal betrachten. Bei *F. armata* ist die Kolonie starr und oben nicht eingerollt, bei den beiden anderen Arten weniger starr und oben eingerollt. Ferner ist die Größe der Polypen verschieden. *F. quadrangularis* hat Polypen von 2—3 mm Länge, *F. armata* solche bis 5,5 mm und *F. parkeri* solche bis 8 mm Länge. Die Bewehrung der Polypen mit dreiflügligen Nadeln ist bei allen drei Arten verschieden. Bei *F. quadrangularis* verlaufen im unteren Teil des Polypenkelches strahlenförmig angeordnete Bündel, die kreuz und quer gerichtet sind, während sie im oberen Teil in Längsreihen zusammentreten und schließlich in 8 Zähnchen auslaufen. Außerdem findet sich unter den 8 Zähnchen ein breiter und dichter Ring transversal angeordneter Spicula. Bei *F. armata* findet sich folgende Bewehrung. Die Spicula der unteren Polypenregion sind ebenfalls in strahlenförmig auslaufende Bündel angeordnet, die meist transversal verlaufen; die sehr langen Kelchzähne sind dicht mit langen schlanken Nadeln erfüllt; diese Kelchzähne weichen stark auseinander, so daß der Kelch oben sehr breit wird. Ein Gürtel transversaler Spicula unter den Kelchzähnchen findet sich auch bei *F. armata* vor. Bei *F. parkeri* fehlen dem unteren Polypenteile Spicula meist völlig. Im oberen Teile ordnen sie sich zu 8 schmalen Leisten an, die in die 8 großen Kelchzähne hinein ziehen. Ein Gürtel transversaler Spicula fehlt. Auch die Gestalt der Kelchspicula ist verschieden, bei *F. quadrangularis* sind sie relativ

am breitesten, während *F. parkeri* die schlanksten Spicula aufzuweisen hat. In der dorsalen Kielhaut liegen bei *F. quadrangularis* eigentümliche breite dreiflüglige Spicula, mit deutlichen Einschnürungen in der Mitte. Solche Formen kommen bei *F. armata* und wahrscheinlich auch bei *F. parkeri* nicht vor. Auch die breiten Platten der Stielrinde sind nur *F. quadrangularis* eigentümlich.

Diese Merkmale genügen vollkommen zur scharfen Trennung der 3 Arten.

Stachyptilum superbum Stud.

(Taf. 8 Fig. 9.)

Von dieser von Nutting als *Stachyptilum superbum* Stud. bestimmten Art liegt mir eines seiner Exemplare vor. Ferner habe ich vor mir ein Exemplar von Japan, das Balss als *Stachyptilum superbum* aufführt (1910, p. 36). Aus der Vergleichung der beiden Formen ergibt sich, daß sie unmöglich zu einer Art gehören können, sondern zu zwei ganz verschiedenen Arten gerechnet werden müssen. Ja es erschien mir früher durchaus nicht sicher, ob nicht das Studersche *St. superbum* eine noch andere, dritte Art darstellt. Diese bedauerliche Konfusion ist wohl dadurch zu erklären, daß die Beschreibung, welche Studer von der Art gibt (1894, p. 56), recht unvollkommen ist und daß auch Abbildungen fehlen. Die Form, welche Broch und ich vor uns gehabt haben und die ausführlich von uns beschrieben worden ist (1911, p. 261), stammt aus Japan und steht der Balss'schen Form sehr nahe, so daß wir beide zur gleichen Art rechnen können. Schon damals fielen uns Differenzen in den Beschreibungen von Studer, Nutting und Balss auf, und wir haben unsere Form nur fide Balss zur Studer'schen Art *St. superbum* gezogen.

Nachdem mir nun Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, kann ich diese Frage wenigstens zum Teil entscheiden.

Zunächst will ich eine Beschreibung des Exemplares von Californien geben, welches Nutting als *Stachyptilum superbum* bestimmt hat.

Die nicht ganz vollständige Kolonie ist 250 mm lang, wovon 92 mm auf den Stiel kommen. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist also 1 : 1,7. Das Exemplar, welches Nutting seiner Beschreibung zugrunde gelegt hat, weist ein Verhältnis des Stieles zum Kiele von annähernd 1 : 1,2 auf, während bei Studer das Verhältnis wie 1 : 2,3 angegeben wird.

Die Endblase ist klein, aber deutlich entwickelt und steht zum Stiel in einem rechten Winkel. 30—50 mm oberhalb der Endblase findet sich eine spindelförmige Anschwellung, die einen Durchmesser von 2,2 mm erreicht. Der Stiel ist nur etwa 1,2 mm dick und oberhalb der spindelförmigen Anschwellung annähernd von der gleichen Dicke. Der Kiel ist nur wenig dicker als der Stiel und trägt 26 schräge Polypenreihen. Der Vergleich der Kolonie mit einer langgestreckten Kornähre, den Studer macht, ist sehr zutreffend. Die Polypen stehen nahezu rings um den Kiel herum. Erst bei genauerem Zusehen entdeckt man ein schmales dorsales Kielfeld, welches im oberen Teil des Polypars frei sichtbar wird. Eine schmale, aber tiefe zooidfreie Furche läuft in der Mitte des Kielfeldes entlang, während zu beiden Seiten Zooide in einer Längsreihe stehen, zu der sich dann und wann noch einige in einer 2. unregelmäßigen Längsreihe stehende Zooide gesellen können. Die Polypen stehen in dichter Anordnung, so daß die distalen Enden der unteren die Ansatzstellen der darauf folgenden überdecken. Die Polypenkelche stehen in sehr spitzem Winkel am Kiele und sind unten ca. 3,5 mm, oben 5—6 mm lang und stehen in schräg von der dorsalen Mittellinie distalwärts nach der ventralen zu ziehenden Reihen von meist je 4. Ihre adaxiale Wandung ist größtenteils mit der Kielrinde verschmolzen. Diese Polypenkelche sind schlank, und ihr Rand setzt sich in 8 Zähne fort, die von den nahezu longitudinal verlaufenden Polypenspicula gebildet werden. Meist sind 2 oder 3 dieser Zähne besonders lang ausgebildet. Der oberste Teil des Polypenkelches mit den Zähnen weicht nicht oder nur unerheblich auseinander. An der Basis der Polypenkelche und zwischen ihnen sind Gruppen zahlreicher Zooide eingelagert.

Fig. D[1]. *Stachyptilum superbum*. Tentakelspicula. 71 : 1.

Fig. C[1]. *Stachyptilum superbum*. Polypenspicula. 26 : 1.

Die Spicula der Polypenkelche sind lange schlanke dreiflüglige Nadeln bis 1,3 mm Länge. Die Tentakel enthalten in ihrer Achse breite, an beiden Enden stark verdickte Spicula von 0,25 mm Länge.

Auch die Zooide, welche kleine konische Erhebungen darstellen, sind von einem Kranze kleiner longitudinaler Spicula umgeben. Studer gibt dies von seiner Form auch an, während Nutting nichts davon erwähnt. Auch die Kielhaut enthält longitudinal gelagerte dreiflüglige Nadeln, die nur der dorsalen Furche zu fehlen scheinen.

Dem Stiele dagegen fehlen Spicula völlig und nur in der Endblase treten kleine ovale Körperchen auf.

Farbe des Polypen blaugrau, des Stieles graugelb.

Vergleichen wir mit obiger Beschreibung die kurzen Angaben Nutting's und Studer's, so erhellt ohne weiteres die völlige Identität der californischen Form mit Studer's *Stachyptilum superbum*. Nutting's Bestimmung besteht also diesmal zu Recht. Dagegen ist das nicht der Fall mit der Form, welche Balss in seiner ausführlichen Arbeit über japanische Pennatuliden als *Stachyptilum superbum* aufführt. Diese Form, mit welcher auch das von Broch und mir (1911, p. 261) unter dem gleichen Namen beschriebene Exemplar von Japan identisch ist, gehört zu einer ganz anderen Art. Da Balss in seiner im Zoologischen Anzeiger (1909, p. 427) veröffentlichten vorläufigen Mitteilung die Art unter dem Namen *Stachyptilum dofleini n. sp.* aufführt, so brauchen wir um einen Namen für diese neue Form nicht verlegen zu sein. Da sowohl Balss wie Broch und ich bereits eine ausführliche Beschreibung der Art gegeben haben, so mag es hier genügen, die Hauptunterschiede gegenüber *St. superbum* anzuführen.

Die Kolonie ist kompakter, der Stiel dicker und der Kiel sogar sehr viel dicker und von schwammiger Konsistenz. Das dorsale Kielfeld ist breit, auch ein ventrales schmales Kielfeld ist vorhanden. Die Polypen stehen in schrägen Reihen von je 4—6. Die Polypenkelche sind kurz und breit und nicht so stark gezähnt wie bei *St. superbum*. Die Zooide sitzen in mehreren dichten Längsreihen auf dem dorsalen Kielfelde, sind sehr flach und von einem fächerförmig ausgebreiteten Spiculakranze umgeben. Die Kelchspicula wie die Tentakelspicula sind nur halb so lang wie bei *St. superbum*. Die Stielrinde enthält zahlreiche Spicula, während sie bei *St. superbum* spiculafrei ist.

Es dürfte angebracht sein, die kurzen Diagnosen der beiden vordem vereinigten Arten zu geben.

Stachyptilum superbum Stud.

1894. *St. s.*, Studer, in: Bull. Mus. comp. Zool., Vol. 25, p. 56.
1909. *St. s.*, Nutting, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 35, p. 708.

1910. nec *St. s.*, Balss, Japan. Penn., p. 36.
1911. nec *St. s.*, Kükenthal u. Broch, Pennat., p. 261.

Die Kolonie ist sehr schlank und von der Form einer langgestreckten Kornähre. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist 1 : 1,2 bis 1 : 2.3. Die schmalen, oben nicht verbreiterten Polypen stehen am schlanken, nicht schwammigen Kiel in schrägen Reihen von meist je 4, nahezu rings um den Kiel herum diesem eng angeschmiegt, so daß die adaxiale Kielwand größtenteils mit der Kielrinde verschmolzen ist, und lassen nur ein schmales dorsales Kielfeld frei, in dessen Mitte eine tiefe schmale Furche verläuft. Die Polypenkelche sind unten ca. 3,5 mm, oben 5—6 mm lang und weisen sehr lange Zähne auf, von denen 2 oder 3 besonders weit vorragen. Die Zooide stehen in je einer Längsreihe zu beiden Seiten der dorsalen Kielfurche sowie in Gruppen um die Basis der Polypenkelche herum. Sie stellen konische Erhebungen dar, die von einem Kranze longitudinaler Spicula umgeben sind. Die Kelchspicula sind schlanke dreiflüglige Nadeln, die bis 1,3 mm lang sind. In der Tentakelachse findet sich ein Längszug stabförmiger, abgeflachter, an den Enden stark verbreiterter Spicula von 0,25 mm Länge, auch die Kielrinde enthält dreiflüglige Nadeln, die Stielrinde ist dagegen spiculafrei, und nur in der Stielblase kommen kleine ovale bis rundliche Kalkkörperchen vor. Farbe braunviolett bis blaugrau, des Kieles und des Stieles weiß bis hell gelbbraun.

Fundort: Westküste Zentralamerikas und Californiens in 210 Faden Tiefe, sowie in 26—524 Faden Tiefe.

Stachyptilum dofleini Balss em. Kükth.

1909. *St. d.*, Balss, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 427.
1910. nec *St. superbum*, Balss, Jap. Pennat., p. 36.
1910. *St. d.*, Broch, in: Zool. Anz., Vol. 36, p. 64.
1911. nec *St. superbum*, Kükenthal u. Broch, Pennat., p. 261.

„Die Colonie ist langgestreckt, keulenförmig mit schwammigem verbreitetem Kiel. Das Verhältnis von Stiel zu Kiel ist 1 : 1,6. Die ziemlich breiten Polypen stehen in schrägen Reihen zu 4—6 am Kiel und lassen ein ventrales und ein dorsales Kielfeld frei. Die Polypenkelche sind am Rande mit Zähnen versehen, von denen die beiden lateralen am größten sind. Die Zooide stehen in mehreren Längsreihen zu beiden Seiten des breiten dorsalen Kielfeldes, nur einen schmalen medianen Streifen freilassen, und finden sich auch

ventral und lateral am Kiele in dichter Anordnung. Auf ihrer Unterseite breiten sich fächerförmig angeordnete Spiculagruppen aus. Die Kelchspicula sind ca. 0,5 mm lange dreiflüglige Nadeln. In der Tentakelachse finden sich flache, an den Enden nicht verbreiterte dreiflüglige Spicula von 0,12 mm Länge; die Kielrinde enthält dreiflüglige Nadeln und in der Stielrinde kommen abgeplattet stabförmige Spicula von 0,10 mm Länge vor. Farbe in Alkohol gelblichweiß.

Verbreitung: Japan, Litoral bis 150 m Tiefe."

Außer diesen beiden Arten ist bis jetzt nur eine dritte bekannt, *St. macleari* Köll., die vom Challenger westlich von Neuguinea in 129 Faden Tiefe erbeutet worden ist. Sie steht dem *St. dofleini* näher als dem *St. superbum*, unterscheidet sich aber besonders durch den breiten Kiel, Zooide mit tentakelähnlicher Bildung, eigentümliche Papillen am oberen Stielende und sehr kurze und eigenartig gestaltete Tentakelspicula.

Nicht zu *Stachyptilum* gehören *St. maculatum* Thoms. et Henders., identisch mit *St. fuscum* Thoms. et Henders. sowie *St. quadridentatum* Nutting (siehe Kükenthal u. Broch, Pennatul., p. 261).

Anthoptilum grandiflorum (Verrill).

Nutting (p. 710) macht zwar nur einige wenige Angaben über die ihm vorliegenden Exemplare, doch geht daraus mit Sicherheit hervor, daß diese Formen zur Gattung *Anthoptilum* gehören, und da nach Broch's und meiner Ansicht (1911, p. 253) nur eine Art, nämlich *A. grandiflorum* (Verrill) Köll. existiert, so dürfen wir wohl Nutting zustimmen, wenn er seine Exemplare dazu rechnet. Material zur Nachuntersuchung lag mir nicht vor.

Umbellula magniflora Köll., *Umbellula huxleyi* Köll. und *Umbellula loma* Nutt.

Diese drei von Nutting aufgeführten *Umbellula*-Arten habe ich nicht nachuntersuchen können, ich halte aber die Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung aufrecht, die Broch und ich (1911, p. 292) bereits geäußert haben.

Renilla amethystina Verr.

Diese sehr häufige Form habe auch ich in lebendem Zustande gehalten und untersucht.

Sie ist identisch mit der von Pfeffer als *Renilla köllikeri* bezeichneten Form. In der Arbeit von Broch und mir über die Pennatulaceen der deutschen Tiefsee-Expedition ist letztere Form irrtümlicherweise auch zu *Renilla reniformis* gestellt worden; es muß aus der Diagnose dieser Art daher die Angabe verschwinden, daß ihre Verbreitung sich auch auf die Westküste Amerikas bis S. Diego erstrecke.

Wir kommen nunmehr zur Unterordnung der Gorgoniden, von denen Nutting 13 Arten aufführt. Auch hier will ich mich auf die Formen beschränken, die ich selbst nachuntersuchen konnte.

Caligorgia kinoshitae n. sp.

(Taf. 8, Fig. 10.)

= *Caligorgia sertosa* Nutting.

Schon von vornherein erschien mir die Bestimmung Nutting's zweifelhaft, weil Wright u. Studer angeben, daß das Originalexemplar ihrer Art stets 4 Polypen in einem Wirtel aufzuweisen hat, während Nutting schreibt, daß sie in der Zahl von 3—6, meistens 4 vereinigt sind. Ich halte es daher für zweckmäßig, zunächst eine erneute Beschreibung der Form zu geben. Die Verzweigung ist fiederförmig, die in einer Ebene liegenden Zweige gehen von dem winklig eingeknickten Hauptstamm alternierend von den Winkeln aus ab. Bei einigen Zweigen kommen Seitenzweige vor. Die Achse zeigt einen goldigen Schimmer, die Rindenschicht ist dünn. Die Polypen stehen in Wirteln zu je 3—6, wie Nutting angibt. An dem mir zur Untersuchung vorliegenden Zweige sind es fast durchweg 5 oder 6, seltner 4. Die Polypen sind in den proximal gelegenen Wirteln etwas kleiner als in den distal gelegenen.

Es kommen ca. 5 Wirtel auf 1 cm Astlänge. Da die Polypen etwas weniger als 2 mm lang sind, wird zwischen je 2 Wirteln der Stamm ein kurzes Stück sichtbar.

Die Polypen sind adaxial stark eingebogen, so daß ihre Mündung nach der Achse zu gerichtet ist. Die Scleriten sind ansehnliche Schuppen, die abaxial in 4 deutlichen Längsreihen zu je 7—8 stehen. Die unteren Polypenschuppen sind von annähernd trapezförmiger Gestalt, auf der Innenseite mit zahlreichen kleinen Warzen besetzt, während auf der Außenseite radiäre Leisten verlaufen, die kammartig vorspringen können. Besonders ausgeprägt ist das bei den obersten Polypenschuppen der Fall. Der Durchmesser dieser Schuppen

beträgt 0,36 mm bis 0,5 mm. Die Deckschuppen sind 0,65 mm hoch und von annähernd dreieckiger Form. Das obere Ende ist schmal, mit starken Längsleisten versehen und endet abgestumpft. Die beiden adaxialen Deckschuppen sind viel kleiner. Die Scleriten der Astrinde sind dicke, oft spindelförmige Körper bis 0,42 mm Länge, die äußerst dicht mit kräftigen Dornen besetzt sind.

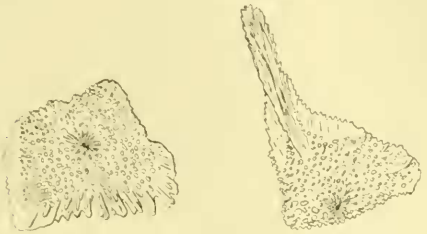


Fig. E[1]. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* Polypen- und Deckschuppe.

Fig. F[1]. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* Rindenspicula.

Farbe im Alkohol gelbweiß; Fundort: Californien in 120 bis 1350 Faden Tiefe.

Vergleichen wir nunmehr diese Form mit Wright u. Studer's *C. sertosa*, so erhellt ohne weiteres die artliche Verschiedenheit.

C. sertosa hat folgende Unterschiede aufzuweisen. Die Polypen stehen stets in Wirteln zu 4, und die Wirtel sind durch weite Zwischenräume voneinander getrennt. Die Polypenschuppen sind sehr viel kleiner und viel schwächer skulpturiert. Die Deckschuppen sind ebenfalls kaum halb so groß und tragen nur einen kurzen, von einem medianen Kiel gestützten Fortsatz. Die Spicula der Rinde sind gebogene oder ovale Platten mit gezähnten Rändern, die mit denen der benachbarten Platten ineinandergreifen. Fundort: Kei-Inseln in 140 Faden Tiefe.

Wir haben also in Nutting's Form eine andere Art zu sehen, und es fragt sich, welche Art dafür in Betracht kommt. Am nächsten steht die Form wohl der *Caligorgia ramosa* Kükth. u. Gorg. von Japan, besonders in der Gestalt der Scleriten, doch sind einige Unterschiede vorhanden, welche eine Vereinigung nicht gestatten. So ist der Aufbau der Kolonie etwas anders, indem bei *C. ramosa* die Seitenäste viel größer werden als der Hauptstamm, von dem sie ausgehen. Ferner enthalten die Polypenwirtel nur 3, seltner 4 Polypen, und die Zahl der Polypenschuppen in einer abaxialen Reihe beträgt 9—10. Die Farbe ist rötlich-braun.

Auch mit den anderen, in japanischen Gewässern verbreiteten Arten hat vorliegende Form nichts zu tun und stellt somit eine eigne neue Art dar, die ich nach dem verdienten japanischen Alcyonarienforscher Kinoshita benennen will.

Stenella doederleini Stud.

Von dieser prachtvollen Form, die bis dahin von der californischen Küste nicht bekannt war, habe ich eine ganze Anzahl großer Exemplare erbeutet. Der Fundort liegt in einer tiefen Rinne, welche sich zwischen der nördlichen Coronado-Insel und Point Loma nach der Küste zu erstreckt. Die Tiefe betrug 180 Faden. Die Kolonien waren dicht besetzt mit Ophiuren, Krebsen, Anneliden und anderen Bewohnern. Die frischen Exemplare zeigten eine schneeweiße Farbe der Polypen.

Ein Vergleich mit japanischen Exemplaren der gleichen Art ergab die völlige Identität mit anliegender Form. *Stenella doederleini* ist bis jetzt gefunden worden bei Japan, im Malayischen Archipel, der Westküste von Zentralamerika und nunmehr auch an der californischen Küste. Es ist eine echte Tiefseeform.

Euplexaura marki n. sp.

(Taf. 8 Fig. 11.)

= ? *Psammogorgia arbuscula* Nutt.

Unter letzterem Namen, den er allerdings mit einem Fragezeichen versieht, beschreibt Nutting eine Form, die meiner Meinung nach nicht dazu gehören kann. Zwar ist die Beschreibung Verrill's sehr unvollständig, aber schon die Verzweigung ist so total verschieden von der von Nutting's Form, daß man letztere nicht dazu stellen kann. Eigentlich stimmt nur das Merkmal der roten Farbe für beide Formen überein.

Es erscheint mir daher angebracht, zuerst Nutting's Beschreibung zu ergänzen und dann zu versuchen, die Form unterzubringen.

Die Verzweigung erfolgt etwa fächerförmig von einer verbreiterten Basis aus. Die Hauptäste können sich noch wiederholt teilen. Alle Zweige haben die gleiche Dicke und sind im Querschnitt rund. Die Polypen stehen in Entfernungen von etwa 2 mm und sind in ausgestrecktem Zustande etwa 2 mm hoch, 1 mm breit. Das umgebende Cönenchym erhebt sich in der Polypenwand in 8 sehr kurzen Lappen, die einen Kelch andeuten, der sich bei der vollkommenen Einbeziehung der Polypen in die Rinde über die Öffnung

schlägt. Die Polypenbewehrung ist ziemlich schwach, und im mittleren Teile des Polypen fehlen Spicula gänzlich. Über den 8 Kelchlappen befindet sich ein transversaler Spicularing. Die Spicula sind schlanke Spindeln von ca. 0,12 mm Länge, die mit weitstehenden, großen abgerundeten Dornen besetzt sind. Diese Spicula stehen in 8 Gruppen zusammen. Ein zweiter, in ähnlicher Weise unterbrochener Ring transversaler Spicula von gleicher Gestalt,

Fig. G¹. *Euplexaura marki n. sp.* Polyp. 13 : 1.

Fig. H¹. *Euplexaura marki n. sp.* Polypenspicula. 152 : 1.

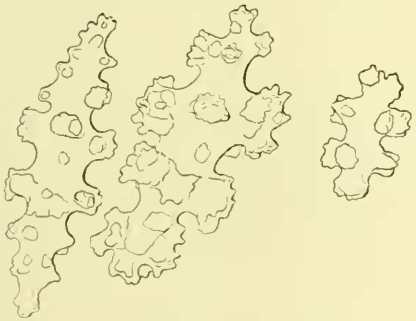


Fig. J¹. *Euplexaura marki n. sp.* Rindenspicula. 152 : 1.

Fig. K¹. *Euplexaura marki n. sp.* Spicula der tieferen Rinde. 152 : 1.

findet sich etwas unterhalb der Tentakelinsertionen. Auf ihm erheben sich 8 Doppelreihen konvergierender Spicula von gleicher Spindelform. Jede Doppelreihe geht in die Tentakelachse hinein. Während die Spicula des Polypenkörpers rot gefärbt sind, enthalten die Tentakel durchsichtige, spindelförmige Spicula von ähnlicher, nur kleinerer Gestalt. In der oberen Astrinde liegen bis 0,18 mm große

Spicula, deren Grundform eine dicke Spindel ist. Auf dieser mitunter gebogenen Spindel sitzen zwei oder mehr Gürtel sehr großer, gezackter Warzen. Durch die besonders starke Entwicklung dieser Warzengürtel können die Rindenspicula einen ovalen Umriß erhalten. Gelegentlich findet man auch die beiden Hälften der Spindel durch einen glatten mittleren Schaft getrennt, so daß man in diesem Falle von Doppelspindeln reden kann. Im übrigen schwankt die Größe dieser Rindenspicula sehr erheblich; es gibt solche von nur 0,05 mm Länge. Die in der tieferen Rindenschicht eingelagerten Spicula haben eine ähnliche Form, nur sind die Warzen mehr abgerundet. Alle diese Rindenspicula sind rot gefärbt, so daß die kräftig hellrote Farbe der Kolonie von der Färbung der Spicula herrührt.

Fundort: Süd-Californien von 35—339 Faden Tiefe.

Wenn mir auch von *Psammogorgia arbuscula* Verr. kein Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, so ergibt doch ein auch nur flüchtiger Vergleich der Beschreibungen Verrill's und Nutting's, daß hier zwei ganz verschiedene Arten vorliegen. Nutting's Art gehört nach meiner Meinung in die Gattung *Euplexaura* Verr., wie sie von mir emendiert worden ist (1909, p. 6).

Dieser Gattung habe ich folgende Diagnose gegeben: „Kolonien in einer Ebene verzweigt. Polypen fast stets ohne gesonderte Kelche direkt in das dicke Cönenchym zurückziehbar. Polypen stets mit konvergierenden Reihen von Spindeln bewehrt, unter denen horizontal angeordnete liegen. Die Rinde enthält an der Oberfläche dicke, meist ovale Spindeln und Doppelspindeln, die dicht mit großen Warzen besetzt sind, darunter liegen kleinere, schlankere Spindeln mit regelmäßigen Dornengürteln. Achse fast stets etwas verkalkt und wenig biegsam. Die Färbung sämtlicher Arten schwankt zwischen weiß, gelblich und hellbraun. Verbreitungsbezirk Ostasien, von Japan bis Singapore und Westaustralien, nur der Typus stammt vom Kap der Guten Hoffnung."

Sämtliche Merkmale vorliegender Form passen ausgezeichnet zu obiger Gattungsdiagnose, so daß gar kein Zweifel darüber obwalten kann, daß sie zur Gattung *Euplexaura* gehört. Nur bezüglich der Färbung und der Verbreitung muß die Gattungsdiagnose etwas erweitert werden, denn die vorliegende Form ist die erste rot gefärbte Art und ferner die erste Art der Gattung von der Westküste Amerikas.

Da gar keine Rede davon sein kann, daß Nutting's Form mit der von Verrill, wenn auch nur sehr kümmerlich, als *Echinogorgia*

(später *Psammogorgia*) *arbuscula* beschriebenen Art etwas zu tun hat, sondern eine neue Art der Gattung *Euplexaura* darstellt, so ist es nötig, ihr einen besonderen Namen zu geben. Ich nenne sie *Euplexania marki n. sp.* nach meinem verehrten Kollegen E. L. Mark von der Harvard-Universität.

Eine genauere Untersuchung der mir sehr zweifelhaften Gattung *Psammogorgia* vermag ich leider nicht selbst anzustellen, da es mir an Material fehlt. Daher kann ich mich auch nicht über die von Nutting aufgestellten neuen Arten *Psammogorgia simplex*, *Ps. torreyi* und *Ps. spaldingi* äußern, man wird es aber wohl verstehen, daß ich sie mit großem Mißtrauen ansehe.

Schließlich hat dann Nutting noch eine Anzahl zur Familie der Gorgoniden gehörige Arten aufgeführt, und zwar ?*Leptogorgia florae* Verr., *Leptogorgia purpurea* (Pall.), ?*Leptogorgia caryi* Verr. und *Stenogorgia kofoidi* Nutt. Zwei Arten der Gattung *Leptogorgia* hat Nutting selbst mit Fragezeichen versehen. Wer die völlig ungenügenden Beschreibungen fast aller bisher aufgestellten Arten der Gattung *Leptogorgia* kennt, wird es für richtiger halten, nur dann eine Identifizierung zu versuchen, wenn gleichzeitig das Originalstück vorliegt. Das ist aber bei Nutting nicht der Fall gewesen, und es erscheint mir daher geboten, seine Bestimmungen als gänzlich unsicher nicht für tiergeographische Schlüsse in Betracht zu ziehen.

Wenn auch die Revision der californischen Alcyonarien aus Mangel an Material nur eine lückenhafte sein konnte, so hat sich doch meiner Meinung nach mit voller Sicherheit ergeben, daß die auf die Bestimmungen Nutting's aufgebauten tiergeographischen Schlüsse unhaltbar sind.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 7.

Fig. 1 u. 2. *Telesto californica n. sp.* 2 : 1.

Fig. 3. *Telesto nuttingi n. sp.* 2 : 1.

Fig. 4 u. 5. *Pennatula phosphorea* L. *var. californica n. v.*, von der ventralen und der dorsalen Seite. 2 : 1.

Tafel 8.

Fig. 6 u. 7. *Paronaria californica* Moroff = *Balticina pacifica* Nutt., von der ventralen und der dorsalen Seite. 2 : 1.

Fig. 8. *Paronaria sp.* juv. = *Stachyptilum quadridentatum* Nutt. 2 : 1.

Fig. 9. *Stachyptilum superbum* Stud. 2 : 1.

Fig. 10. *Caligorgia kinoshitae n. sp.* 2 : 1.

Fig. 11. *Euplexaura marki n. sp.* 7 : 2.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S